

TRAKTAT O E-NAUCZANIU

Istota zmian w paradygmacie nauczania



J.J. Walcutt oraz Sae Schatz
Inicjatywa Kształcenia na Odległość
SZ USA (ADL Initiative)
oraz ponad 85 autorów

Uwagi dotyczące produkcji i dystrybucji

To jest publikacja programów rządowych Stanów Zjednoczonych Ameryki wykonana ze wsparciem zewnętrznym.

Ustalenia, interpretacje i wnioski wyrażone w tej pracy niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Departamentu Obrony, rządu Stanów Zjednoczonych lub innych podmiotów rządowych. Jest dostępna na licencji Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0 IGO) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>. W ramach tej licencji pracę tę można kopiować, rozpowszechniać, przysyłać i dostosowywać, w tym do celów komercyjnych, na następujących warunkach:

uznanie autorstwa — zacytuj pracę w następujący sposób: Walcutt, J.J. & Schatz, S. (Eds.) (2019). *Modernizing Learning: Building the Future Learning Ecosystem*. Washington, DC: Government Publishing Office. License: Creative Commons Attribution CC BY 4.0 IGO

adaptacje — jeżeli tworzysz adaptację tej pracy, to dodaj następujące zastrzeżenie wraz z przypisaniem: Jest to adaptacja oryginalnej pracy Inicjatywy Advanced Distributed Learning (ADL), będącej częścią Biura Zastępcy Sekretarza Obrony ds. Edukacji i Szkolenia Sił. Poglądy i opinie wyrażone w adaptacji stanowią wyłączną odpowiedzialność autora lub autorów adaptacji i nie są popierane przez rząd Stanów Zjednoczonych Ameryki.

ePub format

- eBook GPO Stock Number: 008-300-00197-2
- eBook ISBN: 978-0-16-095091-9

PDF format

- PDF GPO Stock Number: 008-300-00198-1
- PDF ISBN: 978-0-16-095092-6

Print format

- Print GPO Stock Number: 008-000-01329-2
- Print ISBN: 978-0-16-095088-9

Podziękowanie

Badania i publikacja tej książki były sponsorowane przez Advanced Distributed Learning (ADL) Initiative, program badawczo-rozwojowy podlegający Biurze Zastępcy Asystenta Sekretarza Obrony ds. Edukacji i Szkolenia Sił, będącego częścią Departamentu Obrony USA.

Projekt wizualny: Sae Schatz i Elizabeth A. Bradley

Dane oryginału

Walcutt, J.J. & Schatz, S. (Eds.) (2019). *Modernizing Learning: Building the Future Learning Ecosystem*, Washington, DC: Government Publishing Office.

Przekład z wydania w języku angielskim, zatytułowanego „*Modernizing Learning: Building the Future Learning Ecosystem*” pod redakcją J.J. Walcutt & Sae Schatz, opublikowanego przez Government Publishing Office w Waszyngtonie przeprowadzono pod auspicjami Programu NATO DEEP, w ramach współpracy eAkademii NATO DEEP im. Jeana d’Anduraina, Instytutu Dziennikarstwa i Komunikacji Społecznej Wydziału Humanistycznego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie oraz Wydziału Bezpieczeństwa Narodowego Akademii Sztuki Wojennej w Warszawie.

Kierownik projektu - dr hab. Piotr Gawliczek, prof. UWM

Grupy robocze:

- z eAkademii NATO DEEP im. Jeana d’Anduraina:
Jakub Niewelt
Magdalena Stabla
- z Wydziału Bezpieczeństwa Narodowego Akademii Sztuki Wojennej:
płk dr hab. inż. Andrzej Soboń, Prof. ASzWoj (rozdz. 1, 2, 11, 16)
dr hab. Ilona Urych, Prof. ASzWoj (rozdz. 5, 9, 14, 19)
ppłk dr Mariusz Koziół (rozdz. 3, 7, 12, 17)
dr Marlena Blicharz (rozdz. 6, 10, 15)
dr Lech Drab (rozdz. 4, 8, 13, 18)

Radaktor - Małgorzata Gawłowska, Joanna Pieńkos, Małgorzata Sęktas, Teresa Sitkiewicz

Redaktor techniczny - Andrzej Soboń

Wydanie I

© Copyright by Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa 2021

ISBN 978-83-8263-176-0

Sygn. wewn. ASzWoj 6786/21

Wydawca: Wydawnictwo Akademii Sztuki Wojennej

00–910 Warszawa, al. gen. A. Chruściela 103,

tel: +48 261 813 671, tel./fax 261 813 752

email: wydawnictwo@akademia.mil.pl

Zam. nr 848/21

Jest to adaptacja oryginalnej pracy Inicjatywy Advanced Distributed Learning (ADL), będącej częścią Biura Zastępcy Sekretarza Obrony ds. Edukacji i Szkolenia Sił. Poglądy i opinie wyrażone w adaptacji stanowią wyłączną odpowiedzialność autora lub autorów adaptacji i nie są popierane przez rząd Stanów Zjednoczonych Ameryki.

Przedmowa

An Advanced Distributed Learning (ADL) capability has become critical for sustaining military readiness. Digital learning environments allow access to education and training anywhere/anytime, and they permit us to adapt swiftly to new challenges and requirements. In today's unpredictable environment, defense personnel are required to have an ever-broader range of competencies. In addition to our traditional duties, we need to acquire new skills such as tactical casualty care, digital literacy, and data literacy.

We not only have to learn these skills but also perform them at a higher level of ability. Our decision-making must be strategic, and our teamwork must encompass joint and integrated operations. The rapid pace of change necessitates constantly learning new regulations, new software, and new platforms. Unfortunately, the structure and approach of our current education and training system cannot prepare us effectively for this type of work. That is why we wrote this book about modernizing learning and building a new learning ecosystem that will adapt to a warfighter's current and future needs.

We worked with 35 authors and 52 subject matter experts from academia, government, military, industry, and non-profit organizations to develop a blueprint for modernizing learning. Our book examines how we can move from an old-school industrial age system to an information-age school of learning that enables a lifelong continuum of interconnected and personalized learning experiences. To achieve this, we need to think across the breadth of the system. We need to be strategic. We need to be creative.

It is all about being part of a larger community of learning, and we are thrilled that the NATO DEEP Programme – especially the NATO DEEP eAcademy – has embraced this concept to keep pace with constant change and maintain military readiness. By translating this book into the Polish language, NATO DEEP is furthering the spread these ideas to a wider learning community. Our collaboration helps us expand access to quality education and training, strengthens our international relationships, creates a community for sharing requirements, establishes common standards and specifications, exchanges lessons learned, and fosters collaborative research and implementation projects.

By working together, we can build a world-class system of education, training, and personnel development.



Dr. Sae Schatz

Director, ADL Initiative

*Nauczyciele nie zostaną, i nie powinni zostać,
zastąpieni przez platformy e-learningowe.
Ale ci, którzy ich nie używają,
zostaną wyparci przez tych,
którzy z nich śmiało korzystają.*

Adaptacja książki „Modernizing Learning” na język polski została dokonana pod auspicjami Programu NATO dot. wspierania edukacji obronnej (NATO Defence Education Enhancement Programme – DEEP), w ramach współpracy eAkademii oraz Wydziału Bezpieczeństwa Narodowego Akademii Sztuki Wojennej.

Program NATO DEEP jest narzędziem reform, zapewniającym dedykowane, praktyczne wsparcie poszczególnym krajom partnerskim w rozwijaniu i reformowaniu systemów edukacji wojskowej. Poprzez rozwijanie kompetencji wykładowców, opracowywanie programów kształcenia oraz rozwinięty system konsultacji, DEEP wywiera wpływ na zdolności sfery bezpieczeństwa i obronności. Wzmacniając instytucje demokratyczne, wnosi istotny wkład w wysiłki NATO na rzecz upowszechniania stabilności w obszarze euroatlantyckim i poza nim.

Przed założeniem NATO DEEP, w 2007 roku, w Sojuszu Północnoatlantyckim nie było podmiotu zajmującego się szkoleniem oraz edukacją w odniesieniu do krajów partnerskich. Również nie istniało skoordynowane podejście do rozwijania kompetencji wykładowców, opracowywania programów kształcenia czy budowania instytucji. NATO DEEP został uruchomiony w 2007 roku, przy czym, od samego początku, jego istotą było zapewnienie transferu wiedzy, umiejętności oraz doświadczeń instytucjom krajów partnerskich. W 2021 roku DEEP obejmuje zasięgiem 16 krajów, dążąc do konsekwentnego promowania wartości NATO i dzielenia się najlepszymi praktykami.

Istotą programu jest współpraca z krajami partnerskimi, pomoc w identyfikacji potrzeby oraz luk/ niedoborów występujących w instytucjach edukacyjnych sektora bezpieczeństwa i obronności. Dwa główne komponenty – opracowywanie programów kształcenia oraz rozwój kompetencji wykładowców – są uzupełniane dialogiem między NATO a poszczególnymi instytucjami krajów partnerskich. To także konsultacje na poziomie eksperckim w poszczególnych dziedzinach kompetencyjnych.

eAkademia (NATO DEEP eAcademy), założona w 2020 roku, nazwana imieniem Jeana d’Anduraina, koncentruje się na kształceniu i szkoleniu w zakresie istoty programu. Jej celem jest rozwijanie i promowanie wspólnego rozumienia wartości NATO wśród oficerów, podoficerów oraz pracowników cywilnych. To także identyfikowanie i rozpowszechnianie najlepszych praktyk w odniesieniu do wybranych sfer działania. W praktyce, eAkademia, uzupełniając krajowe wysiłki w zakresie kształcenia oraz szkolenia wojskowego, koncentruje się na problematyce naukowej oraz dedykowanych projektach. Szczegółowe informacje o eAcademy są dostępne na stronie <https://deeportal.hq.nato.int/eacademy/>

Mariusz Solis

Koordynator NATO DEEP

„Jedyny sposób, by poznać,
gdzie są granice naszych możliwości,
to przekroczyć je, dokonując tego co niemożliwe.”
Artur C. Clarke

W 2020 roku wszyscy stanęliśmy przed wyzwaniem, wydawałoby się niemożliwym do realizacji i przekraczającym granice wykonalności. Pandemia koronawirusa wymusiła na społeczności akademickiej przejście z nauczania stacjonarnego na zdalne oraz wdrożenie szeregu przedsięwzięć z tym związanych. Konieczne bowiem okazało się stworzenie odpowiedniej infrastruktury teleinformatycznej i środowiska pracy. Musiała nastąpić też zmiana mentalna zarówno wśród nauczycieli, jak i studentów. E-learning w erze przed-covidowej wzbudzały pewną nieufność, okazał się ratunkiem dla edukacji na każdym szczeblu. Wykorzystanie platformy ILIAS i trwające od lat szkolenia kadry dydaktycznej w zakresie przygotowywania materiałów i prowadzenia zajęć metodami kształcenia na odległość, okazały się przydatne od początku pandemii. Konieczność prowadzenia nauczania zdalnego sprawiła, że zdobyte doświadczenie będzie wykorzystywane także po okresie pandemii. Można stwierdzić, że preferowanym kierunkiem w zakresie dydaktyki będzie nauczanie hybrydowe. Aby jednak nauczanie to przebiegało w sposób niezakłócony, należy mieć na uwadze konieczność odpowiedniego dostosowania zasobów technicznych (sprzęt teleinformatyczny), narzędzi dydaktycznych (oprogramowanie, platforma edukacyjna) a także przygotowania nauczycieli i studentów (szkolenie).

Dla Wydziału Bezpieczeństwa Narodowego Akademii Sztuki Wojennej transformacja cyfrowa jest zjawiskiem, z którego czerpiemy szanse. Zdaliśmy pierwszą część egzaminu jakim było sprawne wdrożenie powszechnej nauki zdalnej. Kolejnym etapem jest doskonalenie i podnoszenie jakości e-learningu. Ciągłe poszerzanie kompetencji jest domeną pracy nauczyciela, więc doskonalenie projektowania i prowadzenia zajęć zdalnych jest naturalnie obranym kierunkiem działań. Wykorzystując najnowsze narzędzia wirtualnej (VR) czy też rozszerzonej rzeczywistości (AR) można pełnić tą wyjątkową misję jeszcze lepiej.

Stad z największym zaszczytem przyjęliśmy propozycję Dyrektora NATO DEEP eAcademy aby „(...) dotrzymać kroku ciągłym zmianom i (...) tłumacząc tę książkę na język polski promować rozpowszechnianie pomysłów wśród szerszej społeczności uczącej się (...)” [z przedmowy dr Sae Schatz]. Jestem przekonany, że niniejsza publikacja na stałe zapisze się w ekosystemie uczenia, a jej wykorzystanie doprowadzi do zmian istoty nauczania (*rozdz. 1*), budowania strategii uczenia (*rozdz. 12*) opartych na kompetencjach (*rozdz. 13*) oraz zmian w zarządzaniu środowiskami uczenia się (*rozdz. 17*). ***Traktat o e-nauczaniu: Istota zmian w paradygmacie nauczania*** to także innowacyjne zastosowanie nowych narzędzi do tłumaczenia maszynowego wykorzystanego przez grupę roboczą z NATO DEEP eAcademy, której składam podziękowania za współpracę.

Zachęcam Państwa do lektury.

płk dr hab. inż. Andrzej Soboń, prof. ASzWoj

Dziekan Wydziału Bezpieczeństwa Narodowego
Akademii Sztuki Wojennej w Warszawie

Edukacja jest odpowiedzią na
wszystko. Otwiera drzwi,
otwiera twój umysł na to,
co możliwe.

Alfred Harms, jr,
wiceadmirał marynarki wojennej Stanów Zjednoczonych
Ameryki (w stanie spoczynku), prezes, Lake Highland Preparatory
Schoolasystent specjalny prezydenta, University of Central Florida
wiceprezes ds. strategii, marketingu, komunikacji i przyjęć, UCF

Redakcja naukowa

dr J.J. Walcutt, profesor, Uniwersytet w Memphis

dr Sae Schatz, dyrektor, Inicjatywa ADL

Redakcja

dr Xiangen Hu, profesor, Uniwersytet w Memphis

dr Van Brewer, zewnętrzny zleceniodawca ds. badań i rozwoju (wykonawca), Inicjatywa ADL

Jody Cockroft, specjalista ds. badań, Uniwersytet w Memphis

Katie Flinn, analityk projektu (wykonawca), Inicjatywa ADL

Współtwórcy (oprócz autorów wymienionych w spisie treści)

Szkolnictwo wyższe

dr David Munson, prezes, Instytut Technologii w Rocheste

dr Christopher Guymon, Dziekan, Szkoła Graham, Uniwersytet w Chicago

dr Christopher Dede, profesor w dziedzinie technologii uczenia się, Uniwersytet Harvardzki

dr Susan Singer, wiceprezes ds. akademickich i rektor, Rollins College

dr Martin Kurzweil, dyrektor ds. programu transformacji edukacji, Ithaka S+R

dr Melina Uncapher, dyrektor programu edukacyjnego, Neuroscape, UCSF

dr Benjamin Nye, dyrektor ds. nauki, ICT, Uniwersytet Południowej Kalifornii

dr Kurt VanLehn, profesor, Uniwersytet Stanu Arizona

Edukacja

dr Ken Wagner, komisarz ds. edukacji, Departament Edukacji stanu Rhode Island

Daniel French, sekretarz edukacji, Vermont, Agencja Edukacji

dr Nathan Oakley, dyrektor ds. akademickich, Departament Edukacji stanu Mississippi

dr Keith Osburn, nadinspektor, Georgia, Wirtualne Nauczanie, Georgia DoEd

Kimberly Eckert, nauczyciel, Brusly High, Stanowy Nauczyciel Roku w Luizjanie

Michelle Cottrell-Williams, nauczyciel, Wakefield High, Stanowy Nauczyciel Roku w Virginii

Sandra Maldonado-Ross, prezes, Stowarzyszenie Edukacji w Seminole, Floryda

Sue Carson, były prezes, Stowarzyszenie Edukacji w Seminole, Floryda

Rząd

dr Heidi Schweingruber, dyrektor, Rada nauki, Krajowa Rada ds. Badań

dr Suzanne Logan, Dyrektor, dyrektor, Centrum Przywództwa, Federalny Instytut Wykonawczy

Reese Madsen, SES, starszy doradca w Radzie ds. Kapitału Ludzkiego Stanów Zjednoczonych Ameryki

dr Edward Metz, naukowiec, Departament Edukacji Stanów Zjednoczonych Ameryki

dr Erin Higgins, analityk ds. badań, Departament Edukacji Stanów Zjednoczonych Ameryki

Pam Frugoli, analityk pracy, Model Kompetencji O*NET, Departament Pracy Stanów Zjednoczonych Ameryki

Doug Tharp, starszy kierownik projektów edukacyjnych, Komisja Dozoru Jądrowego
dr Andrew Brooks, główny analityk danych, Krajowa Agencja Wywiadu Geoprzestrzennego

Wojsko

Fred Drummond, SES, Deputy Asst. Secretary of Defense for Force Education & Training
VADM Alfred Harms, Jr., USN (Ret.), Lake Highland Prep School; UCF
Gladys Brignoni, Ph.D., SES, zastępca dowódcy, FORCECOM, U.S. Coast Guard
Lt. Gen. Thomas Baptiste, USAF (Ret.), prezes, National Center for Simulation
Maj. Gen. Thomas Deale, USAF (Ret.), były dyrektor, Joint Force Development
RADM James Robb, USN (Ret.), prezes, National Training and Simulation Assoc.
Morgan Plummer, dyrektor, MD5, U.S. Department of Defense
Raluca Gera, Ph.D., prorektor, professor, Naval Postgraduate School
LTC Michelle Isenhour, Ph.D., adiunkt, Naval Postgraduate School
Dennis Mills, analityk programowy, Naval Education and Training Command
Kendy Vierling, Ph.D., dyrektor, Future Learning Group, USMC Training & Edu Command
Larry Smith, dyrektor techniczny, USMC College of Distance Education and Training

Organizacje Non-Profit

dr Bror Saxberg, wiceprezes, Learning Scientist, Inicjatywa Chana Zuckerberga
dr Russel Shilling, dyrektor naukowy, Amerykańskie Stowarzyszenie Psychologiczne
Jason Tyszko, wiceprezes, Centrum Edukacji i Siły Roboczej, Amerykańska Izba Handlowa
Elliott Masie, założyciel, The MASIE Center
dr Amber Garrison Duncan, dyrektor ds. strategii, Fundacja Lumina
dr Emily Musil Church, dyrektor wykonawczy Global Learning XPRIZE
dr Betty Lou Leaver, dyrektor, Centrum Literackie
dr Jeffrey Borden, dyrektor wykonawczy, Inter-Connected Education
Jeanne Kitchens, Credential Engine oraz Uniwersytet Południowego Illinois

Przemysł

John Landwehr, wiceprezes i dyrektor techniczny Sektora Publicznego, Adobe
Phill Miller, dyrektor ds. uczenia się i innowacji, Blackboard
Shantanu Sinha, dyrektor zarządzania produktem, Google
dr Michelle Barrett, wiceprezes ds. technologii badawczych, Data Science and Analytics, ACT
dr Anne Little, wiceprezes, Rozwój Rozwiązań Szkoleniowych
Stacey Poll, menedżer ds. rozwoju biznesowego Sektora Publicznego w Stanach
Zjednoczonych Ameryki
Michael Freeman, konsultant, Technologie Szkoleniowe i Edukacyjne
Michael Smith, starszy specjalista techniczny, ICF

TREŚĆ

PODSTAWY

- 01 **Zmiana istoty nauczania** 3
dr J.J. Walcutt, dyrektor ds. innowacji, Inicjatywa ADL
dr Sae Schatz, dyrektor, Inicjatywa ADL, Biuro Zastępcy Sekretarza
Obrony ds. Edukacji i Szkolenia Sił Zbrojnych
- 02 **Historia rozproszonego uczenia się**18
dr Arthur Graesser, profesor, Uniwersytet w Memphis
dr Xiangen Hu, profesor, Uniwersytet w Memphis
dr Steve Ritter, współzałożyciel/główny architekt produktu, Carnegie Learning
- 03 **Zagadnienia teoretyczne kształcenia zdalnego**..... 45
dr Scotty D. Craig, profesor nadzwyczajny, Uniwersytet Stanu Arizona
dr Ian Douglas, dyrektor wykonawczy, Instytut Naukowy ds.
Nauczania i Uczenia się, Uniwersytet Stanu Arizona
- 04 **Uczenie się przez całe życie** 65
dr J.J. Walcutt, dyrektor ds. innowacji, Inicjatywa ADL
dr Naomi Malone, naukowiec (wykonawca), Inicjatywa ADL
- 05 **Czym jest “projektowanie doświadczeń nauczania”?** 89
dr Sae Schatz, dyrektor, Inicjatywa ADL

TECHNOLOGIA

- 06 **Interoperacyjność**..... 115
Brent Smith, dyrektor R&D (kontrahent), Inicjatywa ADL
dr Prasad Ram, założyciel oraz dyrektor generalny, Gooru
- 07 **Bezpieczeństwo danych**139
dr Justin M. Pelletier, dyrektor handlowy, Eaton Cybersecurity
SAFE Lab, Instytut Technologii w Rochester
- 08 **Prywatność**155
dr Bart P. Knijnenburg, adiunkt, Uniwersytet w Clemson
dr Elaine M. Raybourn, naukowiec, Narodowe Laboratorium w Sandia
- 09 **Analiza i wizualizacja danych**.....177
Shelly Blake-Plock, założyciel oraz dyrektor generalny, Yet Analytics, Inc.
- 10 **Personalizacja**..... 196
dr Jeremiah Folsom-Kovarik, główny naukowiec, Soar Technology, Inc.
dr Dar-Wei Chen, badacz, Soar Technology, Inc.
dr Behrooz Mostafavi, badacz, Soar Technology, Inc. dr Michael Freed, konsultant, Reperio

DYDAKTYKA

- 11 **Ocenianie i ewaluacja**.....219
dr Debra Abbott, kontrahent Metis Solutions, Uniwersytet Połączonych Operacji Specjalnych, Dowództwo Operacji Specjalnych Stanów Zjednoczonych Ameryki
- 12 **Strategie uczenia dla przyszłości** 240
prof. nadzw. Brenda Bannan, Uniwersytet George'a Mason'a
dr Nada Dabbagh, profesor i dyrektor, Departamentu Technologii Nauczania, Uniwersytet George'a Mason'a
dr J.J. Walcutt, dyrektor ds. Innowacji, Inicjatywa ADL
- 13 **Nauczanie oparte na kompetencjach** 261
dr Matthew C. Stafford, dyrektor ds. nauczania, Dowództwo Szkolenia i Edukacji Lotniczej, Siły Powietrzne Stanów Zjednoczonych
- 14 **Teoria społecznego uczenia się** 288
Julian Stodd, założyciel, nauczanie Sea Salt
Emilie Reitz, przewodnicząca Grupy Roboczej Bold Quest Analytical, wspólny sztab J6, Departament Obrony Stanów Zjednoczonych
- 15 **Samodzielne uczenie się** 305
dr Louise Yarnall, starszy badacz nauk społecznych, Centrum Technologii w Nauce
dr Michael Freed, konsultant, Reperio
dr Naomi Malone, badacz (kontrahent), Inicjatywa ADL

ORGANIZACJA

- 16 **Projektanci dydaktyczni i inżynierowie nauczania**..... 323
dr Dina Kurzweil, Dyrektor, Biuro Wsparcia Innowacji Technologicznych i Edukacji, Wyższa Szkoła Medyczna Służb Mundurowych, Departament Obrony Stanów Zjednoczonych
dr Karen Marcellas, kierownik Zespołu Projektowego, Biuro Wspierania Innowacji Edukacyjnych i Technologicznych, Uniwersytet Służb Mundurowych
- 17 **Zarządzanie środowiskami uczenia się**..... 340
Thomas Giattino, dyrektor, Dział Integracji Technologii, Dowództwo ds. Edukacji i Szkolenia Lotniczego
dr Matthew Stafford, dyrektor ds. nauczania, Dowództwo ds. Edukacji i Szkolenia Lotniczego
- 18 **Zmiana kulturowa** 364
Scott Erb, kapitan, marynarka Stanów Zjednoczonych (em.), były dowódca, Centrum Sił Bezpieczeństwa
Rizwan Shah, doradca ds. kultury organizacyjnej, Departament Energii
- 19 **Planowanie strategiczne** 383
dr William Peratino, zastępca dyrektora, Biuro ds. Zarządzania Personalem w Stanach Zjednoczonych Ameryki
dr Mitchell Bonnett, badacz rozproszonego nauczania, Dyrekcja Rozproszonego Nauczania, Uniwersytet Wojskowy, Armia Stanów Zjednoczonych Ameryki
Dale Carpenter, nadinspektor, Usługi Parków Narodowych Stanów Zjednoczonych
Yasir Saleem, starszy konsultant ds. rozwiązań, Adobe
dr Van Brewer, zewnętrzny zleceniodawca ds. badań i rozwoju (kontrahent), Inicjatywa ADL

AKRONIMY

| | |
|---------|---|
| ADDIE | Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation |
| ADKAR | Awareness, Desire, Knowledge, Ability and Reinforcement |
| ADL | Advanced Distributed Learning |
| AI | Artificial Intelligence |
| API | Application Programming Interface |
| AR | Augmented Reality |
| ASVAB | Armed Services Vocational Aptitude Battery |
| BYOD | Bring Your Own Device |
| cMOOC | Connectivist Massive Open Online Course |
| CORDRA | Content Object Repository Registration/Resolution Architecture |
| DARPA | Defense Advanced Research Projects Agency |
| DHS | Department of Homeland Security |
| DIS | Distributed Interactive Simulation |
| DoD | Department of Defense |
| EEG | Electroencephalogram |
| EMT | Emergency Medical Technician |
| ESSA | Every Student Succeeds Act |
| FAA | Federal Aviation Administration |
| FATE | Fairness, Accountability, Transparency, and Ethics |
| FERPA | Family Educational Rights and Privacy Act |
| FM | Field Manual |
| fMRI | Functional Magnetic Resonance Imaging |
| FYI | For Your Information |
| GIFT | Generalized Intelligent Framework for Tutoring |
| HLA | High-Level Architecture |
| HR | Human Resources |
| HSI | Human–Systems Integration |
| HTML | Hypertext Markup Language |
| HTTP | Hypertext Transfer Protocol |
| I/ITSEC | Interservice/Industry Training, Simulation and Education Conference |
| ICAP | Interactive, Collaborative, Active, and Passive |
| ICICLE | Industry Connections Industry Consortium on Learning Engineering |
| IDS | Intrusion Detection System |
| IEC | International Electrotechnical Commission |
| IEEE | Institute of Electrical and Electronics Engineers |
| IEEE-SA | IEEE Standards Association |
| InKD | Industrial Knowledge Design |
| IoT | Internet of Things |
| IPS | Intrusion Prevention System |
| ISD | Instructional Systems Design |
| ISO | International Standards Organization |
| IT | Information Technology |

| | |
|--------|--|
| K-12 | Kindergarten through 12 th Grade |
| KPI | Key Performance Indicator |
| LMS | Learning Management System |
| LOM | Learning Object Metadata |
| LRMI | Learning Resource Metadata Initiative |
| LRS | Learning Record Store |
| LX | Learning Experience |
| LXD | Learning Experience Design |
| MERLOT | Multimedia Education Resource for Learning and Online Teaching |
| MOOC | Massive Open Online Course |
| MSSP | Managed Security Services Provider |
| NASA | National Aeronautics and Space Administration |
| NGO | Non-Governmental Organization |
| NYCRR | New York Codes, Rules and Regulations |
| OECD | Organisation for Economic Co-operation and Development |
| OER | Open Educational Resources |
| OPM | Office of Personnel Management |
| PERLS | PERvasive Learning System |
| PII | Personally Identifiable Information |
| PLATO | Programmed Logic for Automatic Teaching Operations |
| R&D | Research and Development |
| RFID | Radio Frequency Identification |
| ROI | Return on Investment |
| SaaS | Software as a Service |
| SAKI | Self-Adaptive Keyboard Instructor |
| SAMR | Substitution Augmentation Modification Redefinition |
| SAT | Scholastic Assessment Test |
| SCORM | Shareable Content Object Reference Model |
| SIEM | Security Incident and Event Management |
| SOC | Security Operations Centers |
| STEM | Science, Technology, Engineering, and Mathematics |
| TAPAS | Tailored Adaptive Personality Assessment System |
| TECOM | Training and Education Command (part of the U.S. Marine Corps) |
| TED | Technology, Entertainment, and Design |
| UI/UX | User Interface/User Experience |
| VR | Virtual Reality |
| xAPI | Experience Application Programming Interface |
| XML | Extensible Markup Language |
| xMOOC | Extended Massive Open Online Course |



PODSTAWY



ROZDZIAŁ 1

ZMIANA ISTOTY NAUCZANIA

dr J.J. Walcutt oraz dr Sae Schatz

Wiek XXI to czas znaczącego postępu technologicznego w każdej dziedzinie. Jeżeli chodzi o naukę i rozwój, to zmiany te pomogły nam zrealizować obietnicę uczenia się „zawsze i wszędzie”, a także uczenia się spersonalizowanego zgodnie z indywidualnymi potrzebami. Co więcej, pojawiające się możliwości otworzyły drzwi do możliwości transformacyjnych, ułatwiły uczenie się na dużą skalę, zoptymalizowały uczenie się w odpowiedzi na duże i zróżnicowane zbiory danych oraz rozwinęły w pełni zintegrowane systemy zarządzania talentami w celu kierowania przyszłą siłą roboczą i jej ulepszania.

Nowe technologie nie tylko zmieniają środowisko formalnej edukacji i szkoleń, lecz także zmieniają nasz dostęp do informacji i relacje z nimi, a co za tym idzie, wpływają na to jak myślimy, współdziałamy, rozwijamy się i pracujemy. Nasze oczekiwania wobec instytucji edukacyjnych, sposobu i miejsca uczenia się oraz tego, jak wygląda rozwój osobisty zmieniły się i będą ewoluowały. System preK-12, szkolnictwo wyższe, rządy federalne i stanowe, pracodawcy i wojsko muszą w podobny sposób dostosować się do miejsca.

Środowisko uczenia się poszerzyło się i obejmuje teraz pełne spektrum formalnego, nieformalnego i eksperymentalnego szkolenia, edukacji i rozwoju. Zmienia się tradycyjna koncepcja edukacji. Pracodawcy mniejszą wagę przykładają do formalnych stopni naukowych. Zamiast tego liczą się doświadczenia oraz umiejętności społeczne, takie jak wytrwałość i praca zespołowa. Doświadczenia oparte na wynikach, w tym poświadczenia kompetencji i mikrocertyfikaty, zastępują odpisy dokumentujące cechy, talenty, umiejętności, wiedzę, preferencje i doświadczenie poszczególnych osób. Wiek również w coraz mniejszym stopniu jest wyznacznikiem wiedzy, umiejętności i możliwości. Te zmiany z kolei zakłócają konwencjonalne

ścieżki kariery, ponieważ wiek coraz rzadziej idzie w parze z dochodami i potencjałem przywódczym, a nawet zmieniają sposób, w jaki postrzegamy zatrudnienie i definiujemy naszą wartość jako współtwórców społeczeństwa.

* Używamy określenia „**przyszły ekosystem uczenia się**”, żeby żeby oddać istotę i bogactwo sfery uczenia się. Na najwyższym poziomie przyszły ekosystem uczenia się odzwierciedla transformację – odejście od niepowiązanych, epizodycznych doświadczeń i w kierunku wyselekcjonowanego kontinuum uczenia się przez całe życie, dostosowanego do indywidualnych potrzeb i dostarczanego w różnych miejscach, mediach i okresach. Udoskonalone pomiary i analizy pomagają zoptymalizować ten system i napędzać jego ciągłą adaptację i optymalizację. Jego technologicznym fundamentem jest internet dla nauki, który nie tylko umożliwia wszechobecny dostęp do nauki, lecz także zapewnia ścieżki optymalizacji rozwoju indywidualnego i siły roboczej w niespotykanym dotąd tempie.

Książka ta skupia się na ludzkich i organizacyjnych aspektach przyszłego ekosystemu uczenia się. Zawiera główne terminy i modele oraz pomaga zidentyfikować różne sektory zawodowe zaangażowane w realizację tej wizji.

Rząd Stanów Zjednoczonych Ameryki uznał, że istnieje potrzeba koordynacji między społecznościami naukowców zajmujących się uczeniem się, psychologów organizacji, inżynierów oprogramowania i sprzętu, nauczycieli, menedżerów talentów, administratorów i innych innowatorów, którzy przyczyniają się do powstania tej koncepcji. Po prostu zorganizowanie wielu współzależnych warstw przyszłego ekosystemu uczenia się stanowi ogromne przedsięwzięcie, tym bardziej że wiele jego aspektów musi ewoluować zgodnie, na przykład ulepszanie sal lekcyjnych niewiele znaczy, jeżeli nie zmienimy również tego, jak te doświadczenia przekładają się na otoczenie kolegialne, handlowe, biznesowe i sektora publicznego. Podobnie jak opracowywanie systemów zdobywania i przekazywania referencji tworzy niewielką wartość, chyba że rozumiemy jak wiarygodnie mierzyć umiejętności i atrybuty, które akredytują. I wreszcie, nawet jeżeli z powodzeniem zmienimy każdy aspekt naszych systemów uczenia się i rozwoju, to musimy jednocześnie wziąć pod uwagę większe zmiany kulturowe i społeczne, na które wpływa

Przyszły ekosystem uczenia się
– holistyczny, spersonalizowany paradygmat
uczenia się przez całe życie
– kontrastuje z modelem uczenia się
zorientowanym na czas, uniwersalnym dla
wszystkich w epoce industrialnej

to nowe podejście. W jaki sposób rekonceptualizacja uczenia się wpłynie na pracę, poczucie własnej wartości, lojalność wobec przedsiębiorstw, dynamikę władzy, dostęp do edukacji, procesy rządowe i ogólnie na nasz naród? Jeżeli paradygmat uczenia się (coś tak fundamentalnego dla każdego z nas) ewoluje, to przyniesie to ekspansywne i ekscytujące, ale trudne do pełnego przewidzenia efekty.

CO TO JEST NAUCZANIE?

Na najbardziej podstawowym poziomie uczenie się to każda zmiana w pamięci długotrwałej, która wpływa na dalsze myśli lub zachowania. Proces uczenia się zaczyna się od świadomości bodźców¹, kodowania poznawczego tych informacji² i ich zachowania w pamięci. Później wiedza musi być odzyskiwalna (czyli nie zapomniana) i przenoszona do nowych sytuacji³. Przez całe życie każdy człowiek nieustannie się uczy – przez cały czas, każdego dnia. Jednakże to, czego każdy się uczy, jego prawdziwość, stosowalność, zrozumiałość i to, czy pomaga czy ogranicza wydajność, różni się znacznie. Każdego dnia musimy funkcjonować wśród złożonych,

konkurujących ze sobą informacji, które walczą o naszą uwagę – wszystkie walczą o „nauczanie” nas.

Koncepcja uczenia się dotyczy wszystkich dziedzin wydajności, a nie tylko rozwoju poznawczego. Z konieczności obejmuje aspekty fizyczne i emocjonalne, a także elementy między- i intrapersonalne, społeczne i kulturowe. Z pewnością uczenie odbywa się w warunkach formalnych, w klasach szkolnych lub na warsztatach zawodowych, ale odbywa się również w sposób samodzielny, na czas, społeczny, empiryczny i na inne nieformalne sposoby⁴. Te różnorodne doświadczenia gromadzą się w pamięci długotrwałej i połączone wpływają na to, jak reagujemy na świat⁵. Innymi słowy, formalne uczenie się w połączeniu z innymi doświadczeniami życiowymi determinuje gotowość danej osoby do pracy, służby publicznej i innych wyzwań życiowych.

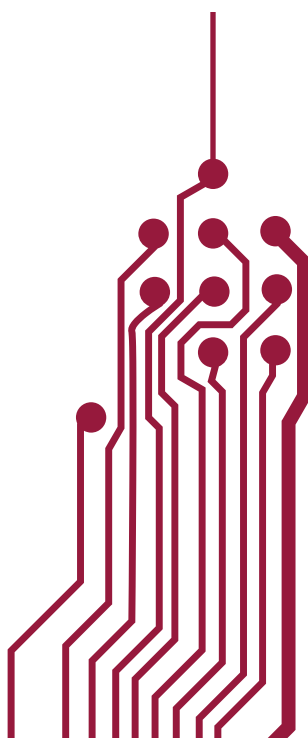
Wpływanie na powierzchnię góry lodowej

Do tej pory nasze systemy edukacji i szkoleń skupiały się głównie na dostarczaniu i dokumentowaniu formalnego uczenia się. W rezultacie stworzyliśmy społeczeństwo, które ceni akredytację formalnego szkolenia i edukacji (pomyśl o stopniach akademickich) i pośrednie miary umiejętności (awanse oparte na czasie), a nie doświadczenia życiowe i bezpośrednie mierniki kompetencji. Oczywiście opiera się to w dużej mierze na naszej niezdolności do mierzenia, analizowania i udostępniania danych na ten temat. Jednakże wraz z postępowaniem technologicznym odkrywamy nieformalną naukę.

Rosnąca widoczność i dostęp do nieformalnego uczenia się zmienia naszą konceptualizację uczenia się: coraz bardziej odchodzi od oddzielnych, odgradzonych i opartych na czasie działań w kierunku zintegrowanego, zróżnicowanego kontinuum uczenia się przez całe życie, w którym wszystkie doświadczenia i rozwój dodają się do współzależnego zestawu kompetencji holistycznych. Ta zmiana paradygmatu oznacza, że edukacja nie jest już postrzegana jako liniowa i skończona ścieżka, zaczynająca się w szkole podstawowej i kończąca się uzyskaniem dyplomu ukończenia szkoły średniej lub uniwersytetu. Książki i nauczyciele oraz inne hierarchiczne autorytety nie są już głównymi strażnikami wiedzy. Szkoły zawodowe i formalne praktyki zawodowe nie są już podstawowymi ścieżkami rozwoju umiejętności

Różne dziedziny – w tym **informatyka, metadane, psychologia, dydaktyka** —
tworzą komplementarną całość

Te niezliczone postępy naukowe
i technologiczne tworzą zbiór
potrzebny do opracowania
zoptymalizowanych rozwiązań
edukacyjnych, które **maksymalizują
wydajność i jednocześnie zwiększają
efektywność**



zawodowych. Jednostki mogą nawet rozwijać swoje zdolności sportowe poprzez samodzielnie opracowane i nieformalne kanały uczenia się.

Uczenie się nieformalne to coś więcej niż samokształcenie. Weźmy



Mówiąc o nauce, dość z barierami. **Interesują nas wyniki. Chcę efektywnej nauki. Chcę mierzalnej nauki. Chcę się nauczyć, tego, co zaowocuje zdolnościami bojowymi. Właśnie na to patrzymy, jeżeli chodzi o naukę nauki, z naszej perspektywy wewnątrz Pentagonu. Tam właśnie popycham naszych ludzi”.**

Fred Drummond, zastępca asystenta sekretarza obrony
ds. edukacji i szkolenia sił
w Departamencie Obrony
Stanów Zjednoczonych Ameryki

na przykład pod uwagę młodą osobę, która po raz pierwszy wyjeżdża za granicę. Być może bez intencji poznaje inne kultury, ludzi, historię i jedzenie, a także inną, bardziej subtelną wiedzę na temat dynamiki społecznej, kosmopolityzmu, a nawet samoświadomości. Niewątpliwie takie doświadczenia uczą, to znaczy wpływają na pamięć długotrwałą i nas zmieniają. Ale czy społeczeństwo, nauczyciele lub pracodawcy mogą cenić taką naukę? W jaki sposób rejestrujemy lub wyjaśniamy takie doświadczenia? Jak możemy zdefiniować i zmierzyć takie pozornie niematerialne cechy, jak: światowość, dojrzałość emocjonalna czy empatia?

Kompetencje XXI wieku

Nieuchwytny cechy osobiste takie, jak rozsądek i świadomość społeczna zawsze miały znaczenie. Jednakże eksperci coraz częściej kładą nacisk na nowe wymagania zmieniającego się świata. Automatyzacja napędzana sztuczną inteligencją, stale rosnąca moc obliczeniowa, duże zbiory danych, zaawansowana robotyka i rozprzestrzenianie się tanich

zaawansowanych technologii to zmienny charakter pracy wraz z organizacyjną dynamiką biznesu, rządu i społeczeństwa.

Technologia zastępuje fizyczne i intelektualne zadania wielu zawodów, od kierowców autobusów i robotników budowlanych po lekarzy i prawników. Zawody wymagające pracy fizycznej, zapamiętywania procedur, liczenia, rozwiązywania zadań, a nawet syntetyzowania różnorodnych informacji w nowe formy szybko stają się domeną komputerów. Jednocześnie praca ludzka w coraz większym stopniu koncentruje się na czynnikach społecznych i kulturowych, kreatywności i twórczym rozwiązywaniu problemów, umiejętnościach cyfrowych i partnerstwie technologicznym oraz szybkiej adaptacji. Współczesne podstawowe kompetencje mają tendencję do podkreślania umiejętności wyższego rzędu, bardziej zniuansowanych i wyrafinowanych zamiast wiedzy opartej na faktach lub umiejętnościach proceduralnych. O ile w niedawnej przeszłości wysoko wykwalifikowani specjaliści zazwyczaj rozwijali się w wąskich dyscyplinach, o tyle dzisiejsi uczeni są często „ekspertami ogólnymi” zdolnymi do syntezy między dyscyplinami, szybko uczą się nowych koncepcji i kontekstów oraz dostosowują się do zmieniających się warunków.

“

Istnieje fundamentalny zestaw umiejętności poznawczych, intrapersonalnych i interpersonalnych, które zapewniają elastyczność, zdolność adaptacji i zdolności potrzebne ludziom do poruszania się w tego rodzaju ciągłych zmianach, nieciągłych, a czasem irracjonalnych sytuacjach, które przenikają XXI wiek.

Edukacja powinna skupiać się na tym znacznie bardziej niż w ostatnich latach, dlatego że jeżeli nie dokonamy tej zmiany, to rozwinemy bardzo kruchą grupę ludzi w czasie, gdy zdolność przystosowania się będzie podstawą ich przetrwania”.

Christopher Dede, Ed.D.

W przeciwieństwie do poprzednich dziesięcioleci, obecnie ludzie oczekują ciągłego uczenia się i kształtowania nowych umiejętności w trakcie całej kariery. W dużej mierze jest to spowodowane szybkimi zmianami w otaczającym nas świecie. Zdobywca nagrody Pulitzera autor Thomas Friedman nazwał te czasy erą przyspieszenia, odzwierciedlającą wykładniczy rozwój technologii i niepohamowaną transformację na całym świecie⁶.

Żeby w tej erze się wyróżniać, musimy nauczyć się funkcjonować w zmienności i złożoności. Potrzebujemy głębokiego zrozumienia obejmującego wiele kompetencji poznawczych, afektywnych, interpersonalnych i fizycznych oraz odświeżania tych zdolności w miarę rozwoju sytuacji. Musimy myśleć w kategoriach dynamiki systemu, stosować strategiczne rozumienie złożonych systemów i dalekosiężnych efektów podejmowanych w nich działań. Organizacje również muszą nauczyć się zmieniać i rozwijać się wraz ze zmieniającymi się potrzebami, szybko wychwytywać i unifikować zdobyte doświadczenia oraz umożliwiać bezbolesne rozpowszechnianie nowych pomysłów w swoich przedsiębiorstwach.

Krótko mówiąc, żeby rozwinąć i utrzymać kompetencje w XXI wieku, jednostki potrzebują większego zasobu wzajemnie zależnej wiedzy i umiejętności, na zwiększonej głębokości, to znaczy bardziej zaawansowanych poziomów zniuansowanych zdolności, a te kompetencje muszą być nabywane w szybszym tempie. Żeby sprostać takim wymaganiom, musimy ciągle się uczyć, znajdować skuteczniejsze sposoby zdobywania i utrzymywania odpowiedniej wiedzy i rozwijania umiejętności oraz opracowywać niezawodne pętle informacji zwrotnej, które sprawią, że nasze systemy będą odpowiednie w naszym ciągle zmieniającym się środowisku. Innymi słowy, musimy gruntownie przeprojektować zintegrowane kontinuum formalnego i nieformalnego szkolenia, edukacji i doświadczenia.

EKOSYSTEM PRZYSZŁEGO UCZENIA SIĘ

Przyszły ekosystem uczenia się to istotna zmiana wyobraźni na temat uczenia się i rozwoju. Koncepcja ta uznaje rosnącą potrzebę sprawności poznawczej, co oznacza, że uczenie się nie jest już postrzegane jako pojedyncze wydarzenie – ani nawet seria wydarzeń – ale raczej jako trwające całe życie doświadczanie ciągłego rozwoju. Po drugie, ścieżki rozwoju uczniów muszą być dostosowane do ich unikalnych cech, umiejętności, zainteresowań i potrzeb, żeby osiągnąć niezbędną skuteczność i efektywność uczenia się. Wreszcie, instrukcje i metody prezentacji informacji muszą kłaść większy nacisk na głębokie uczenie się i przyspieszać przejście od uczenia się teoretycznego do rzeczywistych warunków⁷.

W ramach szeroko zakrojonych badań w niezliczonych dyscyplinach zbadano już wiele aspektów przyszłego ekosystemu uczenia się. Żeby osiągnąć pełne wdrożenie i maksymalne korzyści, konieczne jest zharmonizowanie postępów w nauce, technologii, metadanych, dynamice organizacyjnej i polityce publicznej.

Infrastruktura technologiczna

Technologia informacyjna stanowi podstawę przyszłego ekosystemu uczenia się. Systemy instruktażowe, standardy interoperacyjności, wieloplatformowa integracja danych i scentralizowane usługi programowe tworzą ścięgna i nerwy, które przekształcają dzisiejsze etapy uczenia się staccato w całościowe doświadczenie na całe życie. Schematy danych, standardy techniczne i teorie zarządzania umożliwiają rejestrowanie, agregację i analizę różnych zdarzeń edukacyjnych – otwierają możliwość znacznej personalizacji i dostosowania przedsięwzięcia opartych na danych. Innymi słowy, zintegrowana, oparta na technologiach architektura uczenia się odblokowuje oczekiwaną jego transformację. Oznacza to, że uczenie się może stać się wszechobecne – prawdziwie dostępne zawsze i wszędzie, w wielu formach i do wielu funkcji; i odpowiednio, uczenie się może być dostosowane do optymalnego efektu.

Aby zrealizować wizję
przyszłego ekosystemu uczenia
się, należy ujednoczyć sześć
krytycznych obszarów.

INFRASTRUKTURA TECHNOLOGICZNA

Elastyczne, interoperacyjne technologie
do powszechnego uczenia się



PROJEKT

Celowe metody stosowane w celu optymalizacji
uczenia się



ZAANGAŻOWANIE

Wkład we wspólną wizję w społecznościach



ZARZĄDZANIE

Negocjowanie standardów, konwencji i etyki



POLITYKA

Przepisy i zalecenia dotyczące zachowania



INFRASTRUKTURA LUDZKA

Osoby o zróżnicowanych umiejętnościach
i struktury organizacyjne



Projekt

Jeżeli technologia otworzy nowy świat możliwości uczenia się, to nauka i inżynieria uczenia się – przemyślany projekt komponentów i systemów uczenia się – pozwolą nam na tym skorzystać. Przyszły ekosystem uczenia się otwiera przestrzeń uczenia się i zmienia jego podstawowe cechy. Klasyczny model projektowania systemów instruktażowych już nie wystarcza. Projekt uczenia się zarówno na poziomie lokalnym, jak i przedsiębiorstw będzie wymagał nowych teorii i praktyk. Projektanci uczenia się będą musieli zrozumieć jak w różny sposób stosować różne technologie, łączyć odmienne sposoby realizacji z całościowymi doświadczeniami, wbudowywać i stosować analizę uczenia się, równoważyć praktyczną logistykę z kryteriami wyników nauczania, uwzględniać uczenie się i rozwój personelu i siły roboczej oraz wykonywać wszystkie te działania w ramach heterogenicznych systemów, które tylko częściowo kontrolują.

Zaangażowanie

Termin „ekosystem” odnosi się do złożonych, wzajemnie połączonych systemów. W przeciwieństwie do dzisiejszych, bardziej zhierarchizowanych wydarzeń szkoleniowych i edukacyjnych, w których nauczyciel rządzi w swojej klasie lub trener dyktuje projekt jej programu nauczania, osiągnięcie przyszłego ekosystemu uczenia się wymaga zbiorowej koordynacji w różnych społecznościach. Korzyści z przyszłego ekosystemu uczenia się można zrealizować tylko poprzez ich gestalt. Projektujący nauczanie muszą wprowadzić sposoby przechwytywania danych uczenia się, najlepiej z wykorzystaniem wspólnych słowników semantycznych. Dostawcy technologii muszą unikać prawnie zastrzeżonych, zamkniętych systemów i stosować otwarte architektury i standardy interoperacyjności. Wychowawcy wczesnego dzieciństwa muszą planować swoje programy nauczania z myślą o skrzyżowaniach szkół policealnych, pracowników i społeczności. Rodzice, uczniowie, nauczyciele, administratorzy, planiści zasobów ludzkich i przywódcy organizacji będą musieli zaakceptować tę koncepcję i aktywnie przyczyniać się do jej realizacji. Podczas gdy technologie interoperacyjne mogą stanowić fundament przyszłego ekosystemu uczenia się, umowy społeczne, do których będzie on dążył, zapewnią mu zasięg i siłę napędową.

„Kryzys w całym kraju polega na tym, że istnieją duże rozbieżność między tym, do czego ma dostęp każde dziecko. **System musi być wszechobecny.** Marzeniem Ameryki jest, żeby wszyscy Amerykanie mieli bezpłatną edukację do 12 klasy”.

Alfred Harms, Jr.

wiceadmiral marynarki wojennej Stanów Zjednoczonych Ameryki (w stanie spoczynku);
prezes, Lake Highland Preparatory School;
asystent specjalny prezydenta i wiceprezes ds. strategii, marketingu, komunikacji i przyjęć na Uniwersytecie Centralnej Florydy

Zarządzanie

Przyszły ekosystem uczenia się wyrasta z koordynacji organizacyjnej, interoperacyjności technologicznej i agregacji danych edukacyjnych w różnych granicach technologicznych i administracyjnych. Nawet (zwłaszcza) bez hierarchicznej struktury przywództwa tak złożony system wymaga skomplikowanych procesów zarządzania. Odpowiedzialne organy zarządzające będą musiały negocjować zasady udostępniania i ochrony danych osób fizycznych, projektowania i aktualizowania interfejsów programowania aplikacji współdzielonych oraz równoważenia konkurencyjnych interesów organizacji edukacyjnych, handlowych i rządowych. Jednostki akredytujące będą musiały się dostosować do nowych rodzajów ocen i poświadczeń. Te organy zarządzające będą również odpowiedzialne za rozważenie społecznych skutków tego nowego systemu uczenia się. Będą musiały poradzić sobie z falą nowych rozwiązań społecznych i etycznych, wyobrazić sobie przygotować nowe przepisy prawne i regulacyjne oraz oszacować pojawiające się ryzyka i szanse w miarę dojrzewania systemu. Chociaż rząd niewątpliwie odegra ważną rolę, my – interesariusze z bardzo zróżnicowanych społeczności – mamy obowiązek aktywnie uczestniczyć w tych procesach zarządzania. W przeciwieństwie do ogrodu otoczonego murem, w którym wyznaczeni opiekunowie mogą nadzorować projekt, przyszły ekosystem edukacyjny wymaga od społeczności wzięcia aktywnego udziału w kierowaniu jego ekologią.

Polityka

Organy zarządzające wraz z rzeczywistym rządem i głównymi wykonawcami w ekosystemie będą informować o zasadach dotyczących przyszłego ekosystemu uczenia się. Polityka to schemat zaleceń i przepisów, które określają wytyczne dotyczące zachowania w systemie. Zalecenia mogą obejmować najlepsze praktyki dotyczące gromadzenia i personalizowania uczenia się w odpowiedzi na dane. Regulacje lub zasady wprowadzone w celu ochrony opinii publicznej mogą obejmować wskazówki dotyczące prywatności, własności i komercjalizacji danych uczniów. Prawie każda innowacja to miecz obosieczny: kreatywne przewidywanie, odpowiedzialność społeczna i zasady etyczne będą musiały kierować się funkcjonowaniem

przyszłego ekosystemu uczenia się w naszym sektorze publicznym, a także interesem osobistym i biznesowym.

Infrastruktura ludzka

Chociaż postęp technologiczny umożliwia stworzenie przyszłego ekosystemu uczenia się, jego wdrożenie wymaga wielu osób o różnych umiejętnościach (społecznych). Dlatego rozwijając infrastrukturę technologiczną, teorie uczenia się i procesy organizacyjne, musimy również pielęgnować krytyczną infrastrukturę ludzką przyszłego ekosystemu uczenia się. Zdecydowanie potrzebna jest nowa subdomena technologii i naukowców zajmujących się przetwarzaniem danych. System będzie również wymagał wielu utalentowanych menedżerów, inżynierów uczących się i projektantów materiałów szkoleniowych. Nauczyciele, trenerzy i mentorzy będą musieli być uprawnieni i przeszkoleni, żeby w pełni wykorzystać to nowe środowisko uczenia się. Nawet indywidualni uczniowie odegrają ważną rolę – nie tylko w konsumpcji uczenia się, lecz także w uczeniu się w ramach crowdsourcingu, w ramach współpracy rówieśniczej i w trybie peer to peer. Przyszły ekosystem uczenia się wpłynie na nas wszystkich, a my z kolei będziemy

Chodzi o godność pracy. Jak wywołujemy
w naszym kraju poczucie dumy z pracy?
Mamy obowiązek i możliwość stworzenia
środowiska, w którym każdy ma udział w grze.

kongresman Jack Bergman

generał porucznik, Korpus Piechoty Morskiej Stanów
Zjednoczonych (w stanie spoczynku)

... z prezentacji na konferencji I/ITSEC 2018

mogli kształtować i wносить do niego wkład.

Plan wdrożenia

Ta książka bada przyszłą koncepcję ekosystemu uczenia się, nasz zbiorowy postęp w kierunku jej realizacji, a także kierunek, w którym nasze systemy i społeczeństwo muszą odejść od formalnej, oderwanej edukacji i szkolenia w kierunku empirycznych, spersonalizowanych, wzajemnie połączonych podróży edukacyjnych. Inicjatywa ADL rządu Stanów Zjednoczonych Ameryki odegrała główną rolę w opracowaniu tej książki i pomaga koordynować działania szerokiej społeczności interesariuszy zarówno pod względem koncepcyjnym, jak i praktycznym. W kolejnych rozdziałach tej publikacji przedstawiono podsumowanie dotychczasowych osiągnięć Inicjatywy ADL i innych współtwórców, to, co musimy zbudować na jutro i to, co ten system w najbliższej przyszłości umożliwi naszym dzieciom, pracownikom, społeczeństwu i personelowi wojskowemu osiągnąć.



Nauczanie to podróż, a nie cel.

ROZDZIAŁ 2

HISTORIA ROZPROSZONEGO UCZENIA SIĘ

dr Art Graesser, dr Xiangen Hu oraz dr Steve Ritter.

W ciągu ostatnich 30 lat nauka nauk ścisłych i powiązane technologie rozwinęły się dramatycznie i przełomowo i bez wątpienia będą nadal ewoluować w dającej się przewidzieć przyszłości. Aby kontynuować mądrze, rozsądnie jest przeanalizować przeszłość i zbadać, jak doszliśmy do naszego obecnego stanu, jakie osiągnięcia i pułapki napotkaliśmy oraz jakie lekcje mogą przelożyć się na przyszły ekosystem uczenia się.

Ten rozdział szczegółowo analizuje ewolucję rozproszonego uczenia się. Pod tym pseudonimem zawarliśmy pokrewne terminy, często używane synonimicznie, takie jak nauczanie na odległość, nauczanie rozproszone lub na odległość, nauczanie przez internet i internet, nauka online i e-learning – żeby wymienić tylko kilka! Niedawno „rozproszone uczenie się” zaczęło odnosić się do jeszcze szerszej perspektywy, czasami obejmując takie pojęcia, jak rozproszona symulacja, mobilne uczenie się, rzeczywistość rozszerzona i wirtualna, instrukcje wspomagane komputerowo i samodzielne uczenie się przez internet. Tych też dotykamy. Nawet niektóre terminy ogólne, takie jak nauczanie wspomagane technologią lub technologia edukacyjna, są czasami używane w odniesieniu do nauczania rozproszonego, a tam, gdzie ma to zastosowanie, uwzględniliśmy również te pojęcia.

Chociaż dostrzegamy różnice między tymi terminami, nie jest to rozdział akademicki poświęcony niuansom słownictwa. Zamiast tego staramy się zabrać czytelników w krótką podróż, zaczynając od podstaw rozproszonego uczenia się i rozważając jego ewolucyjny postęp w wielu różnych dziedzinach, w kierunku ujednoczonego, opartego na technologii, wzajemnie połączonego paradygmatu uczenia się.

Z pewnością inni napisali bardziej solidne relacje historyczne, dla zainteresowanych bardziej szczegółowo. Na przykład w klasycznym już artykule Soren Niper przedstawia w zarysie trzy historyczne generacje edukacji na odległość, zaczynając od nauczania korespondencyjnego, poprzez oferty multimedialne (na przykład kasyety i transmisje telewizyjne), a na końcu trzecią generację, obejmującą technologie informacyjne i komunikacyjne¹. Opierając się na strukturze Nipera, Mary Simpson i Bill Anderson napisali krótki i przystępny przegląd „Historii i dziedzictwa w edukacji na odległość”².

Aby uzyskać naprawdę kompleksowe leczenie, zapoznaj się z podręcznikiem Michaela Grahame Moore’a i Williama Andersona o edukacji na odległość, opublikowanym pierwotnie w 2003 roku (lub zaktualizowanym przez Moore’a w 2013 roku)³. Zapoznaj się również z dokładną analizą przeprowadzoną przez Paula Saettlera na temat ewolucji amerykańskiej technologii edukacyjnej⁴ oraz ‘Podręcznika badań nad komunikacją edukacyjną i technologią’⁵ autorstwa J. Michaela Spectora wraz ze współpracownikami. W tym ostatnim rozdziale „Podstawy historyczne” Michaela Molendy przedstawia szczególnie czytelne omówienie rozwoju tej dziedziny.

LATA 80.

We wszystkich historycznych opisach rozproszonego uczenia się autorzy wydają się być zmuszeni do podkreślenia jego analogicznych podstaw – ręcznie malowanych slajdów oświetlonych lampami oliwnymi w XVII wieku, korespondencyjnego uczenia się w XVIII wieku czy niemych filmów z początku XX wieku⁶.

Jednak dla naszych celów historia rozproszonego uczenia się zaczyna się w znaczący sposób w latach 80. W tym dziesięcioleciu nastąpił rozwój komputerów osobistych, który został rozpowszechniony w większości szkół od około 1983 roku⁷. Ich rozprzestrzenianie się zapoczątkowało tak zwaną trzecią generację edukacji na odległość według Nipera, odejście od

„pudełek z książkami” na rzecz nauki opartej na komputerach.

Nauczanie oparte na komputerach ogólnie odnosi się do korzystania



Uczeń korzystający z PLATO III, 1970; dzięki uprzejmości Uniwersytet Illinois w Urbanie i Champaign Archiwa

z komputerów w celu uzyskania dostępu do szkoleń i edukacji. Może obejmować działania synchroniczne i/lub asynchroniczne, realizowane przez stacje sieciowe lub samodzielne. Wczesne eksperymenty w nauczaniu komputerowym rozpoczęły się w późnych latach 50. i wczesnych 60. XX wieku, kiedy projekt PLATO Uniwersytetu Illinois był często cytowany jako pierwszy system komputerowy,

a Gordon Pask i Robin McKinnon-Wood's SAKI jako pierwszy trener adaptacyjny. SAKI, co oznaczało Self-Adaptive Keyboard Instructor, wykorzystywała mechaniczne urządzenie do modyfikowania ćwiczeń pisania na klawiaturze w odpowiedzi na wyniki uczniów, zazwyczaj skracając czas szkolenia od połowy do dwóch trzecich w porównaniu z konwencjonalnymi metodami nauczania⁸.

Te eksperymenty dały początek pierwszej generacji adaptacyjnych nauczycieli komputerowych, często zwanych „nauczycielami wspomaganymi komputerowo”. W swoim metaanalizycznym przeglądzie instrukcji wspomaganych komputerowo z tego przedziału czasowego, James Kulik stwierdził, że uczniowie zazwyczaj radzili sobie lepiej (ze średnim efektem wynoszącym 0,35 odchylenia standardowego), wykonywali zadania bardziej efektywnie (o około jedną czwartą do jednej trzeciej więcej szybciej) i mieli bardziej pozytywne nastawienie do nauki dzięki instrukcjom wspomaganym komputerowo⁹. W tym okresie pojawiły się przełomowe systemy, w tym inteligentne systemy nauczania, które stanowiły znaczący postęp w stosunku

do nauczycieli wspomaganych komputerowo dzięki bardzo prostej ocenie, informacjom zwrotnym i regułom rozgałęziania lekcji. Do najważniejszych wczesnych inteligentnych nauczycieli należeli SHERLOCK Alana Lesgolda, korepetytor LISP Johna Andersona i jego współpracowników oraz John Seely Brown i SOPHIE Richarda Burtona¹⁰. Systemy te wykorzystywały zautomatyzowane procedury obliczeniowe, aby prowadzić uczniów przez kolejne etapy problemu, dawać wskazówki i przekazywać informacje zwrotne na poziomie nauczyciela. Bardziej zaawansowane inteligentne systemy nauczania wykazały jeszcze większe korzyści w nauce, wielkość efektu 0,76 odchylenia standardowego, zgodnie z nowszymi metaanalizami przeprowadzonymi przez Jamesa Kulika, Phila Dodds'a i Dextera Fletchera¹¹.

Wiele wczesnych technologii instruktażowych nie było jeszcze dystrybuowanych, ale to się zmieniało. W latach 80. amerykańskie agencje federalne, w tym Departament Obrony, Narodowa Fundacja Nauki i Departament Edukacji, sponsorowały znaczące badania nad nauczaniem komputerowym, w tym uczeniem rozproszonym¹². W 1989 roku Amerykańskie Biuro ds. Oceny Technologii przedstawiło kongresowy raport zatytułowany „Linking for Learning”, podsumowujący postępy, jakie takie inwestycje powstały w ciągu dekady:

„Kształcenie na odległość rozwija się. [...] krajowe badanie reprezentatywnych okręgów szkolnych wykazało, że szacuje się, że 22% okręgów szkolnych korzysta obecnie z nauczania na odległość, a około 33% spodziewa się korzystać z tych zasobów do 1990 r. Drugi trend jest bardziej subtelny. Kształcenie na odległość zmienia granice edukacyjne – granice tradycyjnie określane przez lokalizację i instytucję. W ramach łączenia uczniów i nauczycieli wysiłki związane z uczeniem się na odległość zmieniają konfigurację „sali lekcyjnej”. Nie ograniczając się już fizyczną przestrzenią, sale lekcyjne rozciągają się na innych uczniów z tego samego dystryktu, inne okręgi, inne państwa, a nawet granice krajowe¹³.

W raporcie wezwano również do zintensyfikowania badań nad rozproszonym uczeniem się, zwłaszcza w odniesieniu do jego skuteczności, metodologii i projektu. „Jakość i skuteczność uczenia się na odległość

zależy” – wyjaśnił – „przez projekt i technikę nauczania, dobór odpowiednich technologii oraz jakość interakcji zapewnianej uczniom”. To była praca dla projektantów-instruktorów.

Początki projektowania systemów instruktażowych (ISD) sięgają lat 60. XX wieku, ale w latach 80. w literaturze pojawiły się liczne modele ISD. Mniej więcej w tym czasie koncepcja ADDIE również zmaterializowała się, najwyraźniej spontanicznie¹⁴, jako ogólne ramy, na których opierają się różne modele. Tradycyjne podejścia do ISD wyrosły z paradygmatu behawiorystycznego i podobnie większość

wczesnych metod uczenia się opartego na komputerach wykorzystywało taktykę ćwiczenia opartą na behawioryzmie¹⁵. Jak zauważył wówczas Kulik: „Większość programów do nauczania komputera wywodzi swoją podstawową formę z pracy Skinnera w postaci instrukcji programowych. Model Skinnera kładł nacisk na: (a) podział materiałów instruktażowych na sekwencję małych kroków lub ramek instruktażowych; (b) odpowiedzi uczniów na każdym etapie; oraz (c) natychmiastową informację zwrotną po każdej odpowiedzi”¹⁶.

Niektórzy nauczyciele w tej dekadzie rozwinęli również uprzemysłowiony model rozproszonego uczenia się, najlepiej wyrażony przez Otto Petersa. Pozytywnie porównał kształcenie na odległość do produkcji przemysłowej, powołując się na podział pracy, produkcję masową, realizację korzyści skali i obniżone koszty jednostkowe. Jego model nie był pomyślany jako teoria instruktażowa, ale raczej jako koncepcja organizacyjna, która, jego własnymi słowami, opisywała przemysłowe „uprzedmiotowienie procesu nauczania”¹⁷.

Niemniej jednak stan nauki przedmiotów ścisłych w technologii edukacyjnej postępował. W latach 80. XX wieku rosł wpływ szkoły kognitywizmu, na przykład wraz z rozwojem koncepcji takich jak teoria obciążenia poznawczego. Chociaż początki tej teorii zaczęły się w latach 50. XX wieku, dopiero w latach 80. John Sweller połączył te wcześniejsze

ADDIE

Analizuj, Projektuj,
Rozwijaj, Wdrażaj
i Oceniaj

...wiecznie zielony model,
wystarczająco ogólny, aby
pasował do prawie każdego
procesu

zasady poznawcze z praktyczną taktyką edukacyjną. Opierając się na obserwacjach uczących się uczniów, Sweller zasugerował, że nieodłączne wąskie gardła w naszych procesach poznawczych tworzą bariery w nauce, które nauczyciele mogą złagodzić dzięki starannemu projektowi instrukcji. Innymi słowy, teoria Swellera zakłada, że pewne czynniki mogą zwiększyć nasze obciążenie poznawcze i odciągnąć nas od uczenia się odpowiednich informacji; co ważniejsze, jego teoria oferowała nauczycielom i projektantom praktyczne zalecenia dotyczące łagodzenia tych zakłóceń, w tym implikacji dla projektantów technologii edukacyjnych¹⁸.

Benjamin Bloom badał również wpływ kognitywistyki na edukację. Jego wpływowe badania nad „problemem dwóch sigma” przyciągnęły uwagę wielu uczących się badaczy. Bloom odkrył, że uczniowie, którzy otrzymują instrukcje w ramach indywidualnych (ludzkich) korepetycji z wykorzystaniem technik uczenia się na najwyższym poziomie, osiągają lepsze wyniki niż ci, którzy uczą się w grupach¹⁹. To fundamentalne badanie stało się punktem zbornym dla zwolenników adaptacyjnego uczenia się za pomocą komputera.

Chociaż w klasycznych badaniach Blooma, a także w większości dotychczasowej metody uczenia komputerowego, kładziono nacisk na indywidualne nauczanie, w połowie lat 80. naukowcy zaczęli badać bardziej konstruktywistyczne i oparte na współpracy techniki, opierając się na przykład na konstruktywistycznych teoriach edukacyjnych Jeana Piageta oraz współpracującego konstruktywisty Lwa Wigockiego²⁰. Najbardziej radykalne konstruktywistyczne teorie edukacyjne wychodzą z założenia, że obiektywna „rzeczywistość” jest niepoznawalna, a zamiast tego jednostki konstruują subiektywną, kontekstualną rzeczywistość we własnych umysłach. Mniej radykalni konstruktywiści wciąż kładą nacisk na aktywne konstruowanie wiedzy, która ma tendencję do osadzania się w ograniczeniach obiektywnego świata fizycznego i społecznego. W przypadku środowisk edukacyjnych oznacza to, że uczniowie najlepiej uczą się, angażując się w materiały instruktażowe, aktywnie generując doświadczenia edukacyjne, a nie biernie interpretując informacje. Konstruktywizm katalizował zmianę w teorii edukacji, odsuwając ją od poglądów skoncentrowanych na instruktorze i treści w kierunku zorientowanych na ucznia²¹. Konstruktywizm społeczny idzie o krok dalej, kładąc nacisk na współpracę i wpływ interakcji

społecznych na uczenie się i konstruowanie wiedzy przez grupy²².

Społeczne konstruktywistyczne teorie edukacyjne pobudziły rozwój wspomagane komputerowo uczenie się oparte na współpracy, oprogramowania zaprojektowanego do wspierania interaktywnego uczenia się i komunikacji za pośrednictwem komputera. Firmy i uniwersytety zaczęły rozwijać technologie komunikacyjne i edukacyjne, takie jak karty Xerox NoteCards i Andrew z Carnegie-Mellon University²³. Marlene Scardamalia i jej koledzy z Uniwersytetu w Toronto również wywarli znaczący wpływ na tę dziedzinę. Na przykład eksperymentowali ze środowiskami celowego uczenia się wspomaganych komputerowo, które umożliwiały wspólne tworzenie znaczeń, pomagając uczniom w dzieleniu się pomysłami, zdjęciami i notatkami za pośrednictwem komputerów sieciowych²⁴. Takie projekty wpłynęły na szerszą dziedzinę technologii edukacyjnych, zachęcając do fundamentalnej zmiany w kierunku uczenia się społecznego.

Takie zainteresowanie pomogło rozwinąć ideę „wirtualnej klasy”, środowiska uczenia się dla wielu osób w dowolnym miejscu i czasie, ułatwione dzięki sieciowej komunikacji za pośrednictwem komputera. „Nagle to do mnie dotarło” – wyjaśnił Starr Roxanne Hiltz z New Jersey Institute of Technology. „Środowisko nauczania i uczenia się nie musiało być zbudowane z cegieł i desek. Można go zbudować w oprogramowaniu. To może być wirtualne! W czasach, gdy wielu nauczycieli i uczniów ma własne mikrokomputery, nie musieli już podróżować do klasy [...] klasa mogła przychodzić do nich przez linie telefoniczne i komputer”²⁵.

Współpraca cyfrowa, która narodziła się w latach 80. XX wieku, doprowadziła w następnych dziesięcioleciach do bogatych kontekstowo środowisk. Podczas gdy Hiltz i jej koledzy tworzyli wirtualne klasy, inni budowali całe światy. Wirtualne światy lub „synchroniczne, trwałe sieci ludzi, reprezentowane jako awatary, wspomagane przez komputery w sieci”²⁶ oraz środowiska syntetyczne lub realistyczne symulowane środowiska, podobnie pojawiły się w tej erze. Jednym z przykładów jest koncepcja „podróży zastępczej” Michaela Naimarka, wirtualnego odtworzenia rzeczywistych środowisk, po których można nawigować za pomocą LaserDisc²⁷.

Innym przykładem jest system rzeczywistości wirtualnej NASA

Ames Laboratory, który wykorzystywał stereoskopowe wyświetlacze montowane na głowie i światłowodową rękawicę danych. Wreszcie, Habitat, opracowany przez Lucasfilm Games we współpracy z Quantum Computer Services, Inc., jest często wymieniany jako jedna z pierwszych prób stworzenia komercyjnego wirtualnego świata na dużą skalę dla wielu graczy²⁸. Takie systemy wymagałyby kilku następných dziesięcioleci, aby osiągnąć cele, ale wkładu poprzedników nie można lekceważyć.

Podczas gdy społeczność edukacyjna rozwinęła wirtualne światy i wspólne wirtualne sale lekcyjne, branża szkoleniowa podobnie badała możliwości uczenia się zbiorowego, w ich przypadku na potrzeby symulacji szkolenia wieloosobowego. Wspomagani komputerowo trenerzy, promowani przez organizacje takie jak NASA i Siły Zbrojne USA, pojawili się po raz pierwszy w latach 40. XX wieku. Początkowo symulacje instruktazowe były używane jako substytutu szkolenia na żywo, które było zbyt kosztowne, niebezpieczne lub w inny sposób niewygodne. Jednak w latach 70. społeczność szkoleniowa zaczęła cenić symulację instruktazową poza zwykłym zastępowaniem, widząc w niej wyjątkowe narzędzie instruktazowe i potencjalną platformę do praktyki zespołowej. Częściowo zachęceniem zapotrzebowaniem na zbiorowe i ulepszone szkolenia, naukowcy rozpoczęli opracowywanie technologii szkoleniowych opartych na zbiorowej, rozproszonej symulacji. Przykładem godnym uwagi jest sieć



Pod koniec lat 80. „wirtualna” eksploracja była rutynowo demonstrowana w NASA Ames i gdzie indziej. Powyższe zdjęcie, wykonane w 1990 roku, przedstawia operatora używającego stacji roboczej środowiska wirtualnego interfejsu NASA, opracowanej przez NASA i VPL Research, Inc. ; zdjęcie dzięki uprzejmości NASA.

symulacji SIMNET Agencji Zaawansowanych Projektów Badawczych w Obszarze Obronności (DARPA), utworzona w 1987 roku²⁹. Jednak rozproszona symulacja nie stałaby się naprawdę realną metodą uczenia się z chwilą powstania globalnego internetu w latach 90. XX wieku.

LATA 90.

Uczenie się oparte na komputerach rozwijało się w latach 90., w połączeniu z coraz większym rozpowszechnieniem komputerów osobistych, ulepszeniem ich możliwości multimedialnych i postępem w tworzeniu sieci komputerowych. Przede wszystkim to lata 90. były głęboko naznaczone rozwojem sieci www (wynalezionej w 1989 roku), a wraz z nią szerokiego dostępu do komunikacji sieciowej.

Pierwsze operacyjne kursy internetowe pojawiły się w połowie lat 90. XX wieku, a pod koniec dekady około 60% wszystkich uniwersytetów w Stanach Zjednoczonych posiadało ofertę internetową³⁰. Równocześnie pojawiła się branża e-learningowa. W latach 90. dostawcy opracowywali narzędzia pomagające nauczycielom i instytucjom w zarządzaniu zasobami e-learningowymi. Powiązane oprogramowanie zostało wydane pod różnymi tytułami, w tym systemami zarządzania kursami, wirtualnymi środowiskami edukacyjnymi, platformami edukacyjnymi i zarządzanymi środowiskami edukacyjnymi, a także systemami zarządzania nauczaniem i systemami zarządzania treścią edukacyjną, które są nadal popularne.

Oprócz tradycyjnego e-learningu, niektórzy badacze zaczęli promować adaptacyjne hipermedia. W przeciwieństwie do typowych witryn internetowych, które udostępniają ten sam tekst, linki i multimedia wszystkim przeglądającym, adaptacyjne systemy hipermedialne tworzą modele użytkowników każdego odwiedzającego, a następnie dostosowują prezentowane informacje i linki³¹.

Wraz z adaptacyjnymi hipermediami dojrzewała tak zwana „druga generacja” uczących urządzeń adaptacyjnych – formalnie zwanych inteligentnymi systemami nauczania. Godnym uwagi przykładem są systemy tutorów kognitywnych opracowanych przez Kena Koedingera

i jego współpracowników, którzy szkolili uczniów szkół średnich w zakresie matematyki w tysiącach szkół w całych Stanach Zjednoczonych i wykazały imponujące postępy w nauce dzięki rygorystycznym ocenom³².

W swojej metaanalizie na ten temat Kulik i Fletcher pokazują, że inteligentne systemy edukacyjne w latach 90. uśredniając wielkość efektu do jednego odchylenia standardowego – zyskują prawie dwa razy więcej niż pierwsza generacja systemów edukacyjnych wspomaganych komputerowo³³. Korzyści w nauce przy użyciu inteligentnych systemów są w przybliżeniu równoważne z nauczycielami³⁴.

Przetwarzanie afektywne powstało jako gałąź informatyki mniej więcej w połowie tej dekady, wdrażane przez zespół Rosalinda Picarda³⁵. Badacze ci zbadali, jak symulować emocje w sztucznej inteligencji i opracowali sposoby wykrywania emocji u ludzi przez maszyny. Oba cele okazałyby się istotne dla edukacji. Pierwsza z nich pomogła w uzyskaniu informacji na temat agentów pedagogicznych lub animowanych postaci, które służą jako nauczyciele lub rówieśnicy w zakresie technologii nauczania³⁶. Ta ostatnia pomagała w informowaniu o reakcjach adaptacyjnych spersonalizowanych systemów uczenia się, takich jak reagowanie na uczniów wykazujących nudę lub frustrację³⁷. Później, w miarę dojrzewania tej dyscypliny w XXI wieku, badacze tacy jak Rafael Calvo i Sidney D’Mello opracowali sposoby bardziej niezawodnego i mniej inwazyjnego wyczuwania tych stanów, używając narzędzi takich jak urządzenia do śledzenia wzroku, rozpoznawanie twarzy i gestów, ruchy myszy i czujniki postawy³⁸.

Przy wszystkich tych nowych technologiach stawało się coraz jaśniejsze, że potrzebne są nowe zasady uczenia się oparte na dowodach. Jeden z takich postępów pochodzi od Richarda Mayera i jego teorii uczenia się multimedialnych. Opierając się na teorii obciążenia poznawczego Swellera, a także innych zasadach poznawczych, Mayer dokładnie opisał procesy umysłowe uczniów podczas interakcji z instrukcjami multimedialnymi, a następnie zaproponował wskazówki dotyczące ich optymalizacji, takie jak: przedstaw wyjaśnienie słowami i obrazami, a nie wyłącznie słowami, oraz przedstaw odpowiadające im słowa i obrazy w sposób ciągły, a nie oddzielnie³⁹.

Więcej na stronie 53

Praca Mayera miała znaczący wpływ tę dziedzinę. Uczynił kognitywistykę bardziej dostępną dla nauczycieli i dał projektantom systemów edukacyjnych jasne rady, które mogliby zastosować.

Teorie instruktażowe związane z komunikacją za pośrednictwem komputera również zyskały na popularności⁴⁰. Chociaż koncepcje te pojawiły się w latach 80. XX wieku, rozkwitły dopiero w tej dekadzie, dzięki łatwemu dostępowi do komunikacji internetowej. Randy Garrison, aktywny naukowiec w tej dziedzinie, napisał o tamtych czasach: „wkraczamy w postindustrialną erę edukacji na odległość, charakteryzującą się możliwością personalizacji i współdzielenia kontroli nad procesami edukacyjnymi poprzez dwustronną komunikację na rzecz społeczności uczniów”⁴¹. Podczas gdy poprzednia dekada miała tendencję do podkreślania wartości przemysłowej rozproszonych narzędzi uczenia się, w latach 90. XX wieku teoretycy tacy jak Garrison zaczęli kłaść większy nacisk na ułatwianie nauczania i uczenia się na odległość. Nawet Otto Peters, który jako pierwszy zaproponował przemysłowy model kształcenia na odległość, zapytał w latach 90., czy istnieją „wczesne oznaki ‘nowej ery’, którą można by nazwać ‘postindustrialną’?”⁴².

Podczas gdy teoretycy nauczania kibicowali możliwościom pedagogicznym oferowanym przez światową sieć, niektóre uniwersytety miały nawet wspanialsze projekty. W swojej książce, „*Mega-universities and Knowledge Media*”, John Daniel przeanalizował transformacyjną moc otwartego uczenia się na dużą skalę w szkolnictwie pomaturalnym, podkreślając obietnicę obniżenia kosztów, stworzenia elastyczności i zapewnienia większego dostępu do szkolnictwa wyższego (szczególnie w obszarze). Daniel szczegółowo przyjrzał się rozwiązaniom oferowanym przez wielkie uniwersytety, takie jak British Open University. Z definicji instytucje te usuwają bariery w zapisie i obsługują co najmniej 100 000 studentów.

„Zapewnienie edukacji i szkoleń dla rosnącej populacji krajów rozwijających się jest wyzwaniem nie tylko dla zainteresowanych krajów” – napisał Daniel. „Od tego może zależeć bezpieczeństwo ludzkości”⁴³.

Nie można ignorować potęgi sieci, która zmienia społeczeństwo poprzez edukację. Zaznaczając jej wpływ, Kongres Stanów Zjednoczonych

ustanowił w 1998 roku Dwupartyjną Komisję ds. Edukacji w Internecie dokonał poprawki w ustawie o szkolnictwie wyższym. W bogatym w dowody raporcie zatytułowanym „*The Power of the Internet for Learning*”, Komisja wezwała Kongres do uczynienia e-learningu centralnym elementem krajowej polityki edukacyjnej, mówiąc: „Internet jest prawdopodobnie najbardziej transformacyjną technologią w historii, zmieniającą biznes, media, rozrywkę i społeczeństwo w zadziwiający sposób. Ale mimo całej swojej mocy jest właśnie teraz wykorzystywana do zmiany edukacji. [...] Nadszedł czas, aby przejść od obietnicy do praktyki”⁴⁴.

Sześć obiecujących trendów przytoczonych w sprawozdaniu Komisji obejmowało większy dostęp szerokopasmowy; wszechobecne przetwarzanie komputerowe, „w którym technologie komputerowe, łącznościowe i komunikacyjne łączą małe, wielofunkcyjne urządzenia ze sobą za pomocą technologii bezprzewodowych”⁴⁵; konwergencja cyfrowa, czyli połączenie telekomunikacji, radia, telewizji i innych urządzeń interaktywnych we wszechobecną infrastrukturę; standardy technologii edukacyjnych;



Virtual Fixtures, uważany za pierwszy immersyjny system rzeczywistości rozszerzonej, został zbudowany przez Louisa Rosenberga w Laboratorium Badawczym Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych. Na zdjęciu powyżej Rosenberg korzystający z systemu w 1992 roku; zdjęcie dzięki uprzejmości AR Trends.

powstające technologie adaptacyjne, które łączą rozpoznawanie mowy i gestów, zamianę tekstu na mowę, tłumaczenie języka i immersję sensoryczną; i wreszcie dramatycznie malejący koszt przepustowości łącza internetowego.

Patrząc z perspektywy czasu, możemy dołączyć do tej listy kilka dodatkowych trendów. Jednym z przykładów jest rzeczywistość mieszana, kontinuum obejmujące rzeczywistość

wirtualną (VR) i rzeczywistość rozszerzoną (AR). Choć byli pionierami w latach 50. i 80., ich pierwsze praktyczne zastosowania w edukacji i szkoleniach pojawiły się w połowie lat 90. W tamtych czasach oferty VR zazwyczaj obejmowały ekrany montowane na głowie lub sale projekcyjne przypominające jaskinie, aby zapewnić wciągające wrażenia⁴⁶. W przeciwieństwie do VR, która próbuje całkowicie zastąpić rzeczywistość wirtualnymi widokami i dźwiękami, systemy AR wstrzykują wirtualne bodźce w rzeczywiste sytuacje, takie jak nakładanie grafiki na wideo w czasie rzeczywistym. Jednak w obu przypadkach technologia była nadal droga i ogólnie uciążliwa – ale szybko się rozwijała. Jednak empiryczna ocena skuteczności tych technologii w poprawie uczenia się lub motywacji pozostaje zaskakująco minimalna, nawet do dziś.

Rozproszona symulacja również odnotowała wyraźny postęp w tej dekadzie. Rozwój sieci SIMNET, dekadę wcześniej zapoczątkował erę symulacji sieciowych w czasie rzeczywistym. Teraz ci sami zwolennicy, którzy tworzyli SIMNET, starali się opracować środowiska syntetyczne zdolne do płynnej integracji rzeczywistych, wirtualnych i konstruktywnych symulacji we wspólnym środowisku⁴⁷. W tym celu inżynierowie opracowywali nowe standardy interoperacyjności do obsługi synchronicznych scenariuszy instruktażowych, w tym protokoły Distributed Interactive Simulation (DIS) i High-Level Architecture (HLA)⁴⁸, a naukowcy badali możliwość wykorzystania sieci WWW do symulacji rozproszonej⁴⁹.

Rząd Stanów Zjednoczonych szukał również lepszych sposobów wykorzystania uczenia się przez internet, zwłaszcza do rozwoju wojska i jego pracowników. Wymagania te doprowadziły do powstania inicjatywy Advanced Distributed Learning (ADL). Inicjatywa ADL wywodzi się z wczesnych lat 90., kiedy Kongres upoważnił Gwardię Narodową do budowy prototypowych elektronicznych sal lekcyjnych i sieci edukacyjnych dla ich personelu. W połowie lat 90. Departament Obrony zdał sobie sprawę z potrzeby bardziej skoordynowanego podejścia, a „*Czteroletni Przegląd Obronny*” (Quadrennial Defense Review) z 1996 roku sformalizował to, kierując opracowaniem ogólnodostępnej strategii modernizacji edukacji i szkoleń opartych na technologii. Strategia ta stała się oryginalną inicjatywą ADL. W 1998 roku zastępca sekretarza obrony polecił podsekretarzowi

obrony do spraw personelu i gotowości, we współpracy ze służbami, Sztabem Połączonym, podsekretarzem do spraw zakupów i technologii oraz kontrolerem, aby poprowadził rozwijający się program. Kierował także tworzeniem polityki dla całego działu rozproszonego uczenia się, opracowaniem odpowiedniego „planu głównego” do realizacji polityki oraz zasobów potrzebnych do wdrożenia. Niedługo potem aspekty inicjatywy ADL rozrosły się w ogólnofederalny program, którego zadaniem jest pomoc w ujednoczeniu systemów e-learningu poprzez koordynację, wspólne standardy technologiczne i zastosowanie nowoczesnej teorii uczenia się.

„Zaawansowana strategia rozproszonego uczenia się wymaga przeprojektowania paradygmatu uczenia się z modelu „zorientowanego na klasę” na model coraz bardziej „zorientowany na ucznia” oraz przeprojektowania procesu biznesowego uczenia się z „modelu fabrycznego” (obejmującego głównie dużą edukację i instytucje szkoleniowe) do bardziej zorientowanego na sieć „modelu wieku informacji”, który obejmuje uczenie się w dowolnym czasie i miejscu”⁵⁰.

Część misji ADL Initiative obejmuje standardy technologiczne dla rozproszonego uczenia się. W latach 90. pojawiały się takie standardy, jak Hypertext Transfer Protocol (HTTP) i Hypertext Markup Language (HTML). Podobnie, Extensible Markup Language (XML) został wydany w połowie lat 90. XX wieku, pomagając przekształcić sieć z medium prezentacyjnego w platformę bogatą w dane, a przede wszystkim otwierając drzwi do sieci semantycznej.

O postępie technologicznym ostatniego dziesięciolecia XX wieku można było napisać (i zostały napisane) książki. Obejmowały rosnące znaczenie sztucznej inteligencji i dostępność interfejsów, komercjalizacja osobistych asystentów cyfrowych i powiązanej komunikacji komórkowej oraz tworzenie płyt DVD. Rozwinęło się również bezprecedensowe zapotrzebowanie na modele obliczeniowe, zachęcając naukowców do tworzenia obszernych zestawów modeli dla wszystkich branż, w tym obiektów lotniskowych, centrów telefonicznych, firm, ośrodków zdrowia, a nawet restauracji typu fast food⁵¹. Podejście do modelowania poznawczego,

badane we wcześniejszych dziesięcioleciach, zaczęto realizować w systemach stosowanych. Na przykład projekt DARPA wykorzystał sztuczną inteligencję i modelowanie poznawcze, aby wywnioskować o zamiarach pilota samolotu i wesprzeć go w podejmowaniu decyzji. Te rodzaje postępów poznawczych i neuronauki również naznaczyły tę erę, a później doprowadziły prezydenta George'a H.W. Busha do określenia jej „Dekadą Mózgu”.

LATA 2000.

W pierwszej dekadzie XXI wieku nadal obserwowano przyspieszenie technologii uczenia się, wspomagane przez rozszerzenie dostępu szerokopasmowego, smartfony, usługi przesyłania strumieniowego wideo, czytniki e-booków i rozwój mediów społecznościowych. W miarę rozpowszechniania się telefonów komórkowych na całym świecie praktycy zaczęli korzystać z mobilnego uczenia się (lub m-learningu). W krajach rozwijających się mobilne uczenie stało się kołem ratunkowym, zapewniającym edukację milionom ludzi, którzy w inny sposób byli odłączeni lub niedostatecznie potrzebni⁵². Nawet w krajach uprzemysłowionych m-learning otworzył nowe drzwi, oferując innowacyjną platformę dla kontekstowego, wszechobecnego uczenia się⁵³.

Treści przeznaczone do mobilnego uczenia się często przybierały formę niewielkich fragmentów mikrolearningowych. Choć mikrouczenie się i uczenie się mobilne to odrębne koncepcje, te dwa pojęcia nakładają się i przecinają w znacznym stopniu, przy czym oba kładą nacisk na elastyczne treści we własnym tempie i kontekstualizację uczenia się. Mikrolearning oparty na smartfonach pomógł zrealizować pierwotną obietnicę, że zawsze i wszędzie – prawdziwie wszechobecna nauka, dostarczana tam, gdzie jest taka potrzeba.

Podczas gdy rozwijało się mobilne uczenie się, tradycyjna nauka online nadal się rozwijała. Pod koniec dekady 80% okręgów szkolnych w USA oferowało kursy online⁵⁴. Prawie wszystkie uniwersytety oferowały jakąż

formę e-learningu, a wiele korporacji, takich jak Cisco i AT&T, przeniosło znaczną część swoich korporacyjnych szkoleń online⁵⁵. Komercyjne systemy zarządzania nauczaniem, takie jak Blackboard i WebCT, miały dominujący udział w rynku, a konkurenci open source, tacy jak Moodle i Sakai, zyskiwali popularność.

Rosnące zapotrzebowanie na oprogramowanie do e-learningu wzmocniło zapotrzebowanie na powiązane standardy technologiczne, takie jak Learning Object Metadata (LOM) i Dublin Core do definiowania metadanych treści oraz specyfikacje Sharable Content Object Reference Model (bardziej znane jako SCORM) do tworzenia treści e-learningowych w różnych systemach⁵⁶. Opierając się na tych specyfikacjach, badacze promowali koncepcję „obiektów instruktażowych”, czyli zamkniętych materiałów edukacyjnych, które można było remiksować i ponownie wykorzystywać. Jak przewidział Fletcher w 2005 roku:

„nacisk w przygotowywaniu materiałów do nauczania opartego na technologii (lub wspomagania wykonania) przesunie się z obecnej troski o tworzenie samych obiektów instruktażowych na integrację już dostępnych obiektów w sensowne, istotne i skuteczne interakcje”⁵⁷.

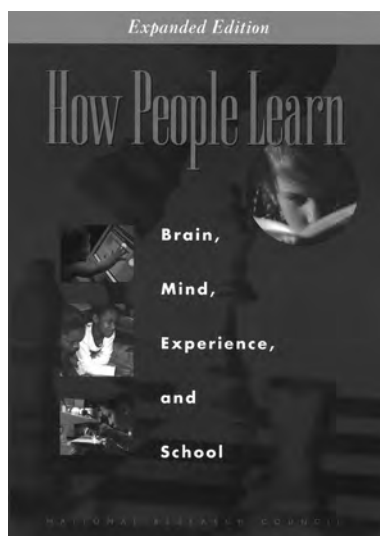
Mając na uwadze takie cele, zwolennicy zaczęli tworzyć rejestry uczenia się i repozytoria treści – systemy federacyjne mające na celu zapewnienie bezproblemowego wykrywania i dostępu do treści, takich jak Content Object Repository Discovery and Registration/Resolution. Architektura (CORDRA)⁵⁸ i projekt Multimedia Education Resource for Learning and Online Teaching (MERLOT). Chociaż idea rejestrów obiektów nieco się załamała w ostatnich latach⁵⁹, obietnica łatwego dostępu do nauki wciąż zyskuje na popularności.

Zainteresowanie szerokim dostępem do edukacji pobudziło ruch otwartych zasobów edukacyjnych, którego celem jest udostępnianie zasobów edukacyjnych bezpłatnie i szeroko dla nauczycieli, trenerów i uczniów⁶⁰. Creative Commons i jego model otwartego licencjonowania powstał mniej więcej w tym czasie, a Wikipedia została uruchomiona w tym samym

roku. Magazyn Wired wprowadził również w połowie 2000 roku termin „crowdsourcing”, definiując go jako „...przejmowanie funkcji niegdyś wykonywanej przez pracowników i outsourcing do nieokreślonej (i ogólnie dużej) sieci osób w formie otwartego zaproszenia” – koncepcja, którą szybko przyjęła otwarta społeczność edukacyjna⁶¹.

Kampania na rzecz otwartej edukacji przyczyniła się również do powstania masowo otwartych kursów online lub MOOC. Chociaż kursy MOOC nie stały się szeroko popularne do 2012 roku, po raz pierwszy pojawiły się w 2008 roku. Niedługo potem powstały platformy, takie jak Udemy i Peer 2 Peer University, oferujące bezpłatne kursy online tysiącom studentów. Kursy MOOC wprowadziły również nowy paradygmat uczenia się. Pierwsze MOOC wyrosły z konektywistycznej teorii uczenia się, opracowanej przez George’a Siemensa i Stephena Downesa. Nazwany „teorią uczenia się dla ery cyfrowej”⁶² konektywizm sugeruje, że wiedza jest rozprowadzana poprzez sieci powiązań – szczególnie w naszym złożonym, nowoczesnym świecie. W związku z tym kładzie nacisk na ciągłe uczenie się, umiejętność dostrzegania powiązań między źródłami informacji i w różnych dziedzinach oraz znaczenie aktualnej, zróżnicowanej wiedzy. Oryginalne, konektywistyczne MOOC są czasami nazywane cMOOC, aby podkreślić ich nacisk na społeczne uczenie się, współpracę i wykorzystanie narzędzi uczenia się opartego na współpracy.

Oprócz konektywizmu w 2000 roku rozwinęło się kilka innych teorii uczenia się. Na przykład National Research Council opublikowała „*How People Learn*”⁶³, wpływową książkę zawierającą daleko idące spostrzeżenia na temat nauczania i uczenia się w klasie. Lorin Anderson i David Krathwohl opublikowali



Wpływową *How People Learn*, i jego kontynuacja *How People Learn II*, są publicznie dostępne w National Academies pod adresem www.nap.edu

swoją dwuwymiarową wersję słynnej taksonomii Blooma⁶⁴. David Merrill opublikował swoje „*First Principles of Instruction*”⁶⁵, które pomogły zintegrować konkurencyjne teorie uczenia się behawiorystów, kognitywistów i konstruktywistów. Steve Fiore i Eduardo Salas opublikowali kompendium poświęcone zastosowaniu wymiarów współpracy w uczeniu się w nauczaniu online⁶⁶, a Instytut Nauk Edukacyjnych opublikował siedem poznawczych zasad uczenia się, popartych solidnymi danymi empirycznymi i łatwymi do zastosowania w klasie⁶⁷.

Badania i praktyka spersonalizowanych środowisk uczenia się dojrzały, wyrastając z dziedzin konstruktywizmu i adaptacyjnych hipermediów⁶⁸, a także inteligentnych systemów nauczania i sztucznej inteligencji w edukacji⁶⁹. Koncepcja odwróconej klasy, pierwotnie opracowana w latach 90.⁷⁰, zyskała powszechną popularność. Ta technika instruktazowa stanowi odwrócenie klasycznego modelu szkolnego poprzez dostarczanie dydaktycznych treści instruktazowych poza salę lekcyjną i wykorzystywanie czasu „twarzą w twarz” do interaktywnego uczenia się, w szczególności zajęć tradycyjnie zarezerwowanych jako zadania domowe. Rozwój narzędzi do nauki online i technologii przesyłania strumieniowego sprawił, że odwrócone klasy stały się bardziej dostępne dla nauczycieli. Salman Khan, który założył Khan Academy w 2004 roku, również znacząco przyczynił się do ich popularności, pomagając w szerokim zapoznaniu nauczycieli i opinii publicznej z koncepcją⁷¹.

Podobnie, w ciągu tej dekady powszechną akceptację zyskało stosowanie taktyk uczenia się przestrzennego (jedna z siedmiu poznawczych zasad uczenia się Instytutu Nauk o Edukacji⁷²), choć jej korzenie sięgają XIX wieku. Zasada ta, zwana również praktyką rozproszoną, podkreśla, że uczenie się zachodzi najlepiej (to znaczy najlepiej jest zakodowane i możliwe do odzyskania z pamięci długotrwałej), gdy jego prezentacja ma miejsce w czasie, a nie jest skupiona w krótszych, rzadziej występujących odstępach. Paul Kelley, dyrektor w brytyjskim liceum, pomógł spopularyzować nauczanie przestrzenne w swojej książce „*Making Minds*”, z 2008 roku, która czerpała w szczególności z zasad neuronauki. Napisał w niej: „Do tej pory naukowa analiza uczenia się nie miała prawie żadnego wpływu na edukację.

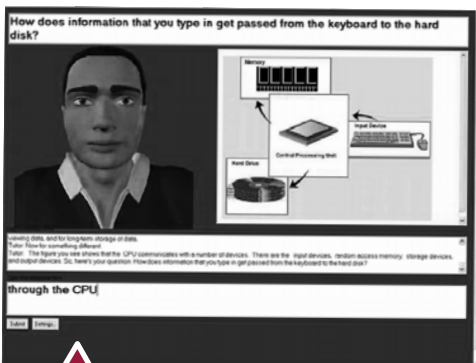
Natomiast wiedza w dziedzinach technologii i nauki generalnie szybko rośnie. Jak zobaczymy, wiedza ta jest często sprzeczna z konwencjonalną mądrością edukacyjną. Naukowe zrozumienie ludzkiego mózgu i tego, jak on działa, zaczyna pokazywać, że uczenie się nie jest abstrakcyjnym przekazem wiedzy do nieskończonej plastycznej inteligencji, ale procesem biochemicznym z fizycznymi ograniczeniami”⁷³.

Środowiska uczenia się oparte na konwersacjach z agentami pedagogicznymi i awatarami w sieci rozkwitły w ciągu tej dekady – w przyszłość. Uczniowie mogli uczyć się, prowadząc rozmowy w języku naturalnym, na przykład w systemie *AutoTutor* opracowanym przez Arta Graessera i współpracowników⁷⁴ oraz w środowiskach rzeczywistości wirtualnej, takich jak *Crystal Islands* opracowane przez Jamesa Lestera i współpracowników⁷⁵ oraz *Tactical Language and Culture System* opracowany przez Lewisa Johnsona⁷⁶. Systemy te promowały konstruktywizm i współpracę angażującą interakcję społeczną i emocjonalną.

W ocenach uczenia się dostrzegano także chęć zwiększenia rygoru opartego na dowodach⁷⁷. Chociaż nie jest to nowa koncepcja, naukowcy zajmujący się uczeniem się mocno promowali stosowanie testów do uczenia się⁷⁸ i zachęcali nauczycieli do odejścia od pytań wielokrotnego wyboru na rzecz bardziej aktywnych technik, takich jak pisanie esejów, o których większość nauczycieli nie wiedziała, że mogą być również automatycznie klasyfikowane

z wysoką niezawodnością⁷⁹.

W związku z tym pod koniec tej dekady rosła moc obliczeniowa i rosnące ilości danych edukacyjnych zachęciły do rozwoju analityki uczenia się, kierowanej przez George’a Siemensa i jego współpracowników⁸⁰, oraz do eksploracji danych edukacyjnych, kierowanej przez Ryana Bakera i jego współpracowników⁸¹. Te blisko spokrewnione dziedziny, z których każda ewoluowała, aby mieć własne



Wczesny interfejs AutoTutor z lat 90. dzięki przejściowości Graesser i in.

stowarzyszenia zawodowe i własne czasopisma, stosują zasady nauki o danych uczenia się, często zbieranych z dzienników interakcji lub ocen wbudowanych w technologie edukacyjne. Chociaż naukowcy dyskutują nad szczegółami tych definicji, obie dziedziny kładą nacisk na wykorzystanie pomiarów, gromadzenia i analizy danych istotnych dla uczenia się i rozwoju, wraz z zastosowaniem tych analiz do ulepszania niektórych aspektów systemu uczenia się⁸².

LATA 2010. - OBECNIE

Z punktu widzenia nauki i technologii lata po 2010 roku wtapiają się w poprzednią dekadę, ale są postępy technologiczne, które radykalnie zmieniły krajobraz. Ta dekada zapoczątkowała nasze światowe dokładne rozumienie języka mówionego, smartfony we wszystkich grupach społecznych, wszechobecne gry i media społecznościowe, śledzenie wydajności w plikach dziennika przy niewielkich rozmiarach, algorytmy wykrywania, które wykrywają emocje i tożsamość ludzi, MOOC na tysiące tematów, hiperrealistycznych animowanych agentów, wspólne rozwiązywanie problemów i sztuczna inteligencja, która zastąpi wiele miejsc pracy. Niemożliwe jest przewidzenie najbardziej wpływowych wynalazków naszej epoki. Jednak kilka trendów już się wyróżnia w naszej obecnej dekadzie, ale czy przetrwają próbę czasu, dopiero się okaże.

Kursy MOOC nadal się rozwijały, chociaż nie bez krytyki i obaw. Obecnie coraz częściej kursy MOOC są zgodne z tak zwanym modelem rozszerzonego MOOC. Te xMOOC współdzielą niektóre funkcje z cMOOC, w tym otwarty dostęp i dużą skalę. Jednak tam, gdzie cMOOC kładzie nacisk na konektywistyczne uczenie się, xMOOC generalnie stosuje bardziej tradycyjne, instruktorskie metody, skupiając się zamiast tego na skalowalności. Obejmujące zarówno przemysł, jak i środowisko akademickie, najpopularniejsze xMOOC uruchomione w 2012 roku, w tym Coursera, edX i Udacity. Platformom tym, które próbują zapewnić naukę na dużą skalę, w znacznym stopniu pomógł rozwój chmury obliczeniowej w 2000 roku oraz

wydanie konsumenckie Amazon Web Services i Microsoft Azure. Systemy w chmurze sprawiły, że „usługowy” model przetwarzania danych stał się opłacalny, uwalniając aplikacje, aby stały się niezależne od urządzenia i lokalizacji, umożliwiając częstsze aktualizacje aplikacji i tworząc niemal nieskończoną zdolność skalowania na żądanie.

Przetwarzanie w chmurze pomogło również w realizacji internetu rzeczy (IoT), sieci inteligentnych urządzeń, które mogą łączyć się z sieciami i udostępniać dane. Główny futurysta Cisco, Dave Evans, szacuje, że IoT „narodził się” około 2008 lub 2009 roku, ale naukowcy dopiero zaczęli badać jego zastosowania w nauce⁸³. W kontekście edukacji i szkoleń IoT pomaga łączyć rzeczywiste i wirtualne konteksty, umożliwiając uczniom interakcję z fizycznymi obiektami połączonymi w sieć, które również mają cyfrowy ślad⁸⁴. Obiekty te mogą obejmować wbudowane czujniki RFID, przestrzenne sygnały nawigacyjne lub technologie do noszenia, takie jak FitBits lub Google Glass⁸⁵.

Niektóre technologie do noszenia obejmują również czujniki neurofizjologiczne, takie jak monitory tętna lub urządzenia do śledzenia wzroku. Komercyjne ich wersje nadal zwykle cierpią z powodu zaszumionych danych i dopiero zaczynają być w znaczący sposób integrowane ze stosowanymi systemami uczenia się. Zastosowania narzędzi psychofizjologicznych (np. śledzenie wzroku, przewodnictwo skóry), narzędzia do obrazowania mózgu (np. FMRI, EEG) i obliczenia afektywne szybko rozwijają się w kontekstach laboratoryjnych, a naukowcom już teraz udaje się wykrywać emocje uczniów przy niskich kosztach przekazu wideo, pobieranego z kamer w telefonach i laptopach⁸⁶. Co więcej, kilka nowych programów DARPA chwali się wynikami podobnymi do science fiction, badając interfejsy neuronowe. W eksperymentach klinicznych wykazano już, że poprawiają one ludzkie zdolności poznawcze i uczenie się, a pewnego dnia mogą umożliwić złożone tworzenie zespołów człowiek-maszyna⁸⁷.

Każda z tych aplikacji wytwarza przytłaczającą ilość cyfrowych produktów ubocznych – smog danych. Eksplozja danych edukacyjnych oraz odpowiadający mu wzrost i różnorodność platform edukacyjnych po raz kolejny stworzyły zapotrzebowanie na nowe standardy technologiczne.

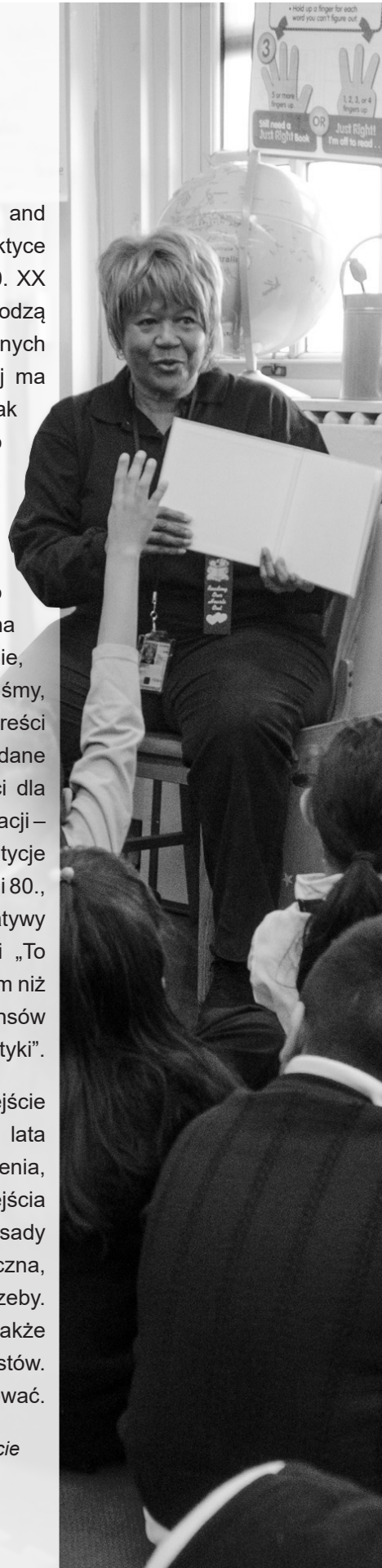
“

Właśnie skończyliśmy rękopis do „Journal of Cognition and Development” opisujący, skąd pochodzimy w dydaktyce i dokąd zmierzamy. Prześledziliśmy inwestycje od lat 70. XX wieku do chwili obecnej i zauważyliśmy, że fundusze pochodzą z różnych miejsc, w tym z wielu agencji federalnych i prywatnych fundacji. Na przykład Biuro Badań Marynarki Wojennej ma długą historię finansowania w tej dziedzinie, podobnie jak Departament Edukacji na wielu stanowiskach – nie tylko za pośrednictwem Instytutu Nauk o Edukacji, ale także za pośrednictwem jego poprzedników, takich jak Narodowy Instytut Edukacji

Agencje federalne przyjmują różne podejścia do finansowania tych badań, częściowo ze względu na różnice w misjach agencji, ale cel, jakim jest zrozumienie, w jaki sposób ludzie się uczą, jest wspólny. Zauważyliśmy, że te inwestycje albo przyjęły podejście niezależne od treści – studiowanie zasad uczenia się, które są zwykle badane w laboratorium, które mogą przynosić szerokie korzyści dla uczenia się, jak na przykład praktyka wyszukiwania informacji – albo przyjęły podejście zależne od treści. Na przykład inwestycje w czytanie były przedmiotem zainteresowania w latach 70. i 80., a następnie ponownie w 2010 roku. W ramach inicjatywy Reading for Understanding Instytutu Nauk o Edukacji „To podejście zależne od treści jest podejściem zupełnie innym niż podejście niezależne od treści; chodzi o identyfikację niuansów i wyzwań w obszarze treści z punktu widzenia kognitywistyki”.

Zarówno podejście niezależne od treści, jak i podejście zależne od treści były finansowane równolegle przez lata i oba w istotny sposób przyczyniły się do naszego zrozumienia, w jaki sposób ludzie się uczą. Potrzebujesz podejścia niezależnego od treści, aby zidentyfikować obiecujące zasady uczenia się, ale zależność od treści jest również konieczna, ponieważ każdy obszar treści ma unikalne potrzeby. Ostatecznie musimy połączyć te dwa podejścia; jednakże zostały one wykorzystane przez różne typy kognitywistów. Byłoby dobrze, gdyby te grupy zaczęły ze sobą współpracować.

Dr Erin Higgins *Urzędnik programowy w Instytucie Nauk o Edukacji Departamentu Edukacji Stanów Zjednoczonych*



Inicjatywa ADL rozpoczęła opracowywanie interfejsu Experience API (xAPI) w 2011 roku, a jego pierwsze publiczne wydanie miało miejsce w 2013 roku. xAPI umożliwia aplikacjom oprogramowania współdzielenie (potencjalnie dużych) danych dotyczących wydajności człowieka, wraz z powiązаныmi instrukcjami lub informacjami kontekstowymi dotyczącymi wydajności. xAPI pomaga analitykom agregować i zbiorczo analizować dane uczniów z różnych systemów – od tradycyjnych systemów LMS po urządzenia mobilne, symulacje, urządzenia do noszenia i fizyczne sygnały nawigacyjne. xAPI stanowi również jeden z elementów rozwijającej się architektury Total Learning, zestawu specyfikacji, które obiecują połączenie wielu odmiennych i „ciągłych” technologii uczenia się w spójniejszy podsystem (system-of-systems).

Zaawansowanie środowisk edukacyjnych XXI wieku i złożoność zawartych w nich danych mają niefortunny skutek w postaci wzrostu kosztów. Kosztowny system, na przykład o wartości 50 milionów dolarów, jest ekonomicznie opłacalny, jeśli zapewnia szkolenie 10 milionom uczniów – ale nie wtedy, gdy korzysta z niego tylko 100 osób. Oprócz poprawy uczenia się i motywacji podjęto szereg wysiłków w celu obniżenia kosztów. Na przykład inteligentne systemy nauczania były w przeszłości kosztowne, więc Army Research Laboratory, kierowane przez Boba Sottolare’a, zorganizowało społeczność ponad 200 badaczy i programistów, aby wyartykułować wytyczne dotyczące adaptacyjnego systemu nauczania w 7-tomowej serii książek, która obejmuje modelowanie uczniów, zarządzanie instruktorami, narzędzia autorskie, modele dziedzinowe, ocenianie, nauczanie zespołowe i systemy samodoskonalenia⁸⁸. Inicjatywa Generalized Intelligent Framework for Tutoring (GIFT) obejmuje również funkcjonalną architekturę obliczeniową, której można używać do opracowywania i testowania systemów.

Innym pojawiającym się podejściem do obniżania kosztów jest wykorzystanie crowdsourcingu do tworzenia i modyfikacji treści, z uczeniem maszynowym do automatycznego dostrajania parametrów ilościowych w samodoskonalących się systemach⁸⁹. Niestety, w tej dziedzinie nadal brakuje systematycznego, powszechnie akceptowanego podejścia do szacowania kosztów i czasu rozwoju w celu zbudowania i przetestowania tych złożonych środowisk edukacyjnych.

SIEĆ INNOWACJI T3

Na początku 2018 roku amerykańska Izba Handlowa i fundacje Lumina uruchomiły T3 Innovation Network, aby zebrać firmy, instytucje policealne, organizacje norm technicznych, specjalistów ds. zasobów ludzkich i dostawców technologii w celu zbadania technologii Web 3.0 dla coraz bardziej otwartego i zdecentralizowanego ekosystemu danych. Od momentu powstania sieć rozrosła się do prężnie działającej sieci ponad 128 organizacji, które zajmują się trzema kluczowymi wyzwaniami: (1) Potrzeba harmonizacji między grupami zajmującymi się normami technicznymi w celu zapewnienia interoperacyjności i współdzielenia danych między systemami i zainteresowanymi stronami; (2) Potrzeba zastosowania rozwiązań SI w celu poprawy sposobu opracowywania, tłumaczenia i rozpowszechniania celów uczenia się, kompetencji i umiejętności; oraz (3) Potrzeba udostępnienia osobom uczącym się i pracownikom amerykańskim danych w celu ulepszenia ich agencji i zdolności do zarządzania i łączenia się z możliwościami na rynku talentów..

Wraz z rosnącą automatyzacją w edukacji i szkoleniach nastąpił odpowiedni impuls do tworzenia bogatych semantycznie danych, to znaczy nadawania znaczenia elementom danych, które są podstawą – w sposób zrozumiały dla komputerów (i innych ludzi). Na przykład programiści xAPI próbują zbudować bogate semantycznie profile użytkownika, a także opublikowane, współdzielone słowniki. Zwolennicy uczenia się opartego na kompetencjach próbują dokonać podobnego wyczynu, ale w ich przypadku zdefiniować elementy danych, które składają się na kompetencje człowieka. Wolontariusze wspierający IEEE utworzyli grupę roboczą w 2018 roku. W celu zmiany dziesięcioletniej definicji kompetencji wielokrotnego użytku (1484.20.1), rozszerzając jej użyteczność i harmonizując ją z innymi standardami kompetencji i ramami kompetencji⁹⁰.

Wysiłki grupy roboczej są na czasie, ponieważ bardziej formalne programy edukacyjne obejmują stopnie naukowe oparte na kompetencjach, tj. programy pomaturalne, w ramach których uczniowie zdobywają dyplomy poprzez wykazanie się mistrzostwem w rzeczywistych projektach, a nie poprzez czasowe zaliczenia. W programach opartych na kompetencjach

uczniowie są zwykle przydzielani do trenerów uczenia się, a nie do instruktorów dydaktycznych, i mają dostęp do szeregu zasobów open source, w tym filmów, podręczników i społeczności internetowych⁹¹. Począwszy od 2014 roku, w Stanach Zjednoczonych istniało już ponad 200 programów kształcenia pomaturalnego opartych na kompetencjach, ale przepisy są opóźnione⁹². Nie jest jasne, jak rozwiąże się ten trend, ale w pełni spodziewamy się, że główna koncepcja rozwinie się w nadchodzących latach.

Podobnie jak stopnie naukowe oparte na kompetencjach, mikro-poświadczenia i związane z nimi standardy technologiczne w zakresie cyfrowych identyfikatorów cieszą się coraz większym zainteresowaniem. Kwalifikacje do szkolenia i edukacji, takie jak licencje i dyplomy, istnieją od wieków jako sposób weryfikacji czyjegoś pochodzenia edukacyjnego. Podobnie jak ich kuzyni, micro-poświadczenia zapewniają czy dana osoba wykazała się szczególną kompetencją. Jednak w przeciwieństwie do bardziej formalnych poświadczeń, uczący się mogą otrzymać mikro-referencje dla mniejszych segmentów uczenia się, a mikro-referencje (przynajmniej hipotetycznie) odzwierciedlają podejście oparte na wynikach uczenia się opartego na kompetencjach. Czas pokaże, czy mikro-referencje się przyjmą. W tej dziedzinie wciąż stoją wyzwania praktyczne i polityczne; chociaż organizacje takie jak Lumina Foundation, Digital Promise i BloomBoard pracują nad ich pokonaniem. W międzyczasie niektóre organizacje komercyjne dążą do osiągnięcia swoich małych certyfikatów, w tym nanodegrees Udacity i MicroMasters edX⁹³.

Biorąc pod uwagę te liczne wynalazki technologiczne, rozwój analityki uczenia się, gwałtowny wzrost badań neuronaukowych i dojrzałość nauk przyrodniczych, nauczyciele i projektanci systemów są zmuszeni do ponownego przemyślenia swojej dyscypliny, a także własnych możliwości. Jeśli zostanie to zrobione poprawnie, przyszłość nauki będzie wyraźnie różnić się od jej przodka z epoki industrialnej. W związku z tym niektórzy przyjęli koncepcję uczących się inżynierów – nowy (i wciąż kształtujący się) paradygmat, który opisuje „projektanta szkoleń” w przyszłości. W 2017 roku IEEE utworzyło grupę roboczą o nazwie Industry Connections Industry, kierowaną przez Boba Sottilare, Avron Barr, Robby Robson, Shelly Blake-Plock i innych. W 2018 roku Chris Dede, John Richards

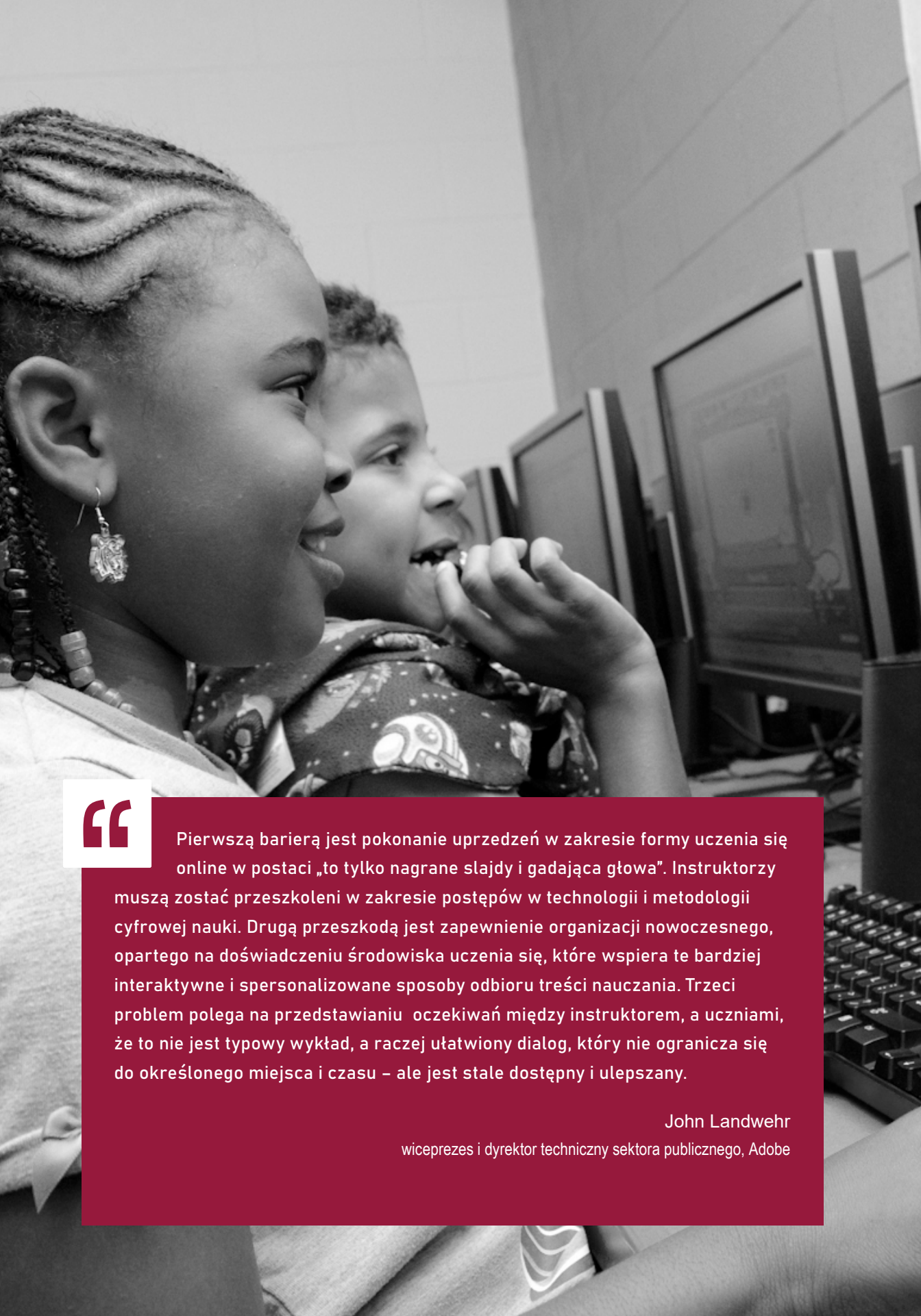
i Bror Saxberg opublikowali swój przewodnik po „Learning Engineering for Online Education”⁹⁴. Saxberg, który jest również doradcą Konsorcjum i wiceprezesem ds. Nauki w Inicjatywie Chana Zuckerberga, opisał powstającą dyscyplinę:

„Inżynier do spraw Uczenia się to osoba, która czerpie z opartych na dowodach informacji na temat rozwoju człowieka – w tym uczenia się – i stara się zastosować te wyniki na dużą skalę, w kontekstach, aby stworzyć niedrogie, niezawodne i bogate w dane środowiska edukacyjne”⁹⁵.

Aby dodać, z innego jego cytatu:

Nadejdzie czas, kiedy spojrzymy wstecz na to, jak „uczyliśmy się” i, podobnie jak teraz patrzymy na medycynę w XIX wieku, zastanawiamy się, jak kiedykolwiek poczyniliśmy postępy bez korzystania z nauki i dowodów, które możemy teraz wygenerować. Jeszcze nas tam nie ma – ale być może jesteśmy w drodze⁹⁶.

Słowa Saxberga brzmią prawdziwie nie tylko dla inżynierów uczących się, ale także dla szerszego sektora uczenia się i rozwoju. Wiele się zmieniło wraz z rozwojem technologii i ewolucji nauki. Koncepcja „rozproszonego uczenia się” rozwinęła się, od jej prostych korzeni jako pragmatycznego narzędzia służącego zlikwidowaniu dystansu transakcyjnego, do dzisiejszej kakofonii wszechobecnego, adaptacyjnego nauczania na żądanie. Głównym celem inicjatywy ADL i jej większej społeczności zawsze było zapewnienie jasności i koordynacji w tej dyscyplinie. Dzisiaj, bardziej niż kiedykolwiek, rozproszona społeczność edukacyjna potrzebuje struktur organizacyjnych, teoretycznych, technologicznych i politycznych, aby zapewnić jedność. Być może jesteśmy w połowie czasu dojrzewania. Istnieje obietnica elastycznego i opartego na dowodach wszechobecnego uczenia się, tworzona przez autorów od ponad 40 lat. Teraz naszym wyzwaniem jest rozwiązanie złożoności i pokonanie wielu jej aspektów. Jak uczą nas konektywistyczni rówieśnicy, wyzwaniem jest wprowadzenie teorii świadomego uczenia się do naszej pracy, zgodnie z radą naukowców zajmujących się uczeniem się, a także, jak promują inżynierowie uczący się, przyjęcie kompleksowego podejścia do wzmacniania pełnego kontinuum uczenia się.



“

Pierwszą barierą jest pokonanie uprzedzeń w zakresie formy uczenia się online w postaci „to tylko nagrane slajdy i gadająca głowa”. Instruktorzy muszą zostać przeszkoleni w zakresie postępów w technologii i metodologii cyfrowej nauki. Drugą przeszkodą jest zapewnienie organizacji nowoczesnego, opartego na doświadczeniu środowiska uczenia się, które wspiera te bardziej interaktywne i spersonalizowane sposoby odbioru treści nauczania. Trzeci problem polega na przedstawianiu oczekiwań między instruktorem, a uczniami, że to nie jest typowy wykład, a raczej ułatwiony dialog, który nie ogranicza się do określonego miejsca i czasu – ale jest stale dostępny i ulepszany.

John Landwehr
wiceprezes i dyrektor techniczny sektora publicznego, Adobe

ROZDZIAŁ 3

ZAGADNIENIA TEORETYCZNE KSZTAŁCENIA ZDALNEGO

dr Scotty D. Craig oraz dr Ian Douglas

Nauka wyszła poza salę lekcyjną. Odbywa się to wszędzie i przez cały czas, formalnie i nieformalnie, przypadkowo i celowo – i jest coraz bardziej wspierane przez technologie cyfrowe. Od ponad dziesięciu lat edukacja online stale się rozwija¹. Departament Edukacji Stanów Zjednoczonych oszacował, że w 2015 roku, ostatnim roku, dla którego istnieją statystyki, na kursy kształcenia na odległość zapisało się 5,8 miliona studentów, co stanowi 28% całej populacji studentów². Stowarzyszenie na rzecz Rozwoju Talentów podało, że 88% korporacji oferowało e-learning w ramach rozwoju swoich pracowników w 2017 roku, a 27% wysoko wydajnych organizacji wykorzystywało e-learning do większości szkoleń³. Biuro informacyjne MOOC Class Central poinformowało, że kursy MOOC również odnotowały wzrost, obsługując ponad 80 milionów studentów w 2017 roku⁴.

W rozproszonym nauczaniu należy stosować praktykę opartą na sprawdzonych dowodach, opartą na dydaktyce

Bez wątpienia wpływ rozproszonego uczenia się będzie nadal wzrastał; dlatego też decydenci w zakresie edukacji, projektanci treści edukacyjnych i inżynierowie do spraw uczenia się, nauczyciele i trenerzy powinni rozumieć najlepsze praktyki dotyczące uczenia się z wykorzystaniem technologii – i wdrażać je zgodnie ze swoimi najlepszymi możliwościami i zasobami. To nie tylko nasza opinia.

Na przykład ustawa Every Student Succeeds Act, podpisana przez prezydenta Baracka Obamę w 2015 roku, wymaga, aby uczniowie w Ameryce byli nauczani zgodnie z najwyższymi standardami akademickimi

i zobowiązuje szkoły do stosowania metod uczenia się opartych na sprawdzonych dowodach, popartych procesem naukowym, który dostarcza dowodów ich skuteczności. Podobnie Bank Światowy jako jeden z trzech priorytetów na 2018 rok wymienił „działanie na podstawie dowodów, aby szkoły mogły uczyć”, pisząc „działaj na podstawie dowodów – aby szkoły działały z korzyścią dla wszystkich uczniów. Wykorzystuj dowody, aby kierować innowacjami i praktyką”⁵.

Jednak budowanie dowodów i prawidłowe zatwierdzanie teorii w ramach dyscypliny naukowej może zająć dziesięciolecia. Potem jeszcze więcej lat zajmuje na przekazanie jej przesłanek szerszej społeczności – nie zważając na tych, którzy nieuchronnie będą się opierać idei ewolucji. W miarę jak ten proces posuwa się naprzód, praktycy pragną nieustannej poprawy. Tak więc przyjmują teorie, które ich zdaniem wydają się mieć sens, nawet jeśli jest nie ma na to zbyt wiele dowodów. Komercyjna działalność dodatkowo komplikuje sprawy, ponieważ firmy często szybko przyjmują popularne teorie, promują swoje unikalne propozycje wartości i budują wokół nich technologię – a wszystko to przed zakończeniem odpowiednich badań.

Jednakże świat nie jest taki ponury. Rośnie zainteresowanie nauką w zakresie nauk ścisłych. National Academies wydały niedawno kontynuację ich doskonałego kompendium, „*How People Learn*”. Ten nowy tom, „*How People Learn II*”, opublikowany pod koniec 2018 roku⁶, zawiera nowe badania nad technologiami edukacyjnymi, w tym ustalenia dotyczące procesów neurologicznych, uczenia się przez całe życie oraz wpływu czynników społecznych i kulturowych. Coraz większa jest także świadomość decydentów i administratorów o znaczeniu uczenia się przedmiotów ścisłych oraz o większej liczbie prowadzonych programów badawczych w instytucjach, takich jak wspomniany Departament Edukacji i Bank Światowy.

W tym rozdziale łączymy optymizm z pewną zdrową ostrożnością. W następnych sekcjach omówimy badania, które zawierają wskazówki dotyczące projektowania pod kątem uczenia się wspomaganego technologią oraz praktyczne najlepsze zasady tworzenia powiązanych zespołów projektowych. Ze względu na zwięzłość pominęliśmy wiele teorii

jakości, ale podsumujemy kilka z nich, które mają największe znaczenie dla projektowania rozproszonego uczenia się. Naszym głównym celem jest zrozumienie przez czytelników idei, że istnieją teorie rozproszonego uczenia się, tak więc autorzy podjęli kroki w celu udostępnienia ich praktykom, a nowe rozproszone systemy nauczania – niezależnie od tego, czy dotyczą poziomu rozwoju treści, czy poziomu infrastruktury przedsiębiorstwa – powinny być zgodne z tymi teoriami.

TEORIE INSTRUKTAŻOWE

Jak nakreślił w poprzednim rozdziale Art Graesser i jego współpracownicy (rozdział 2), teorie uczenia się na ogół ewoluowały wraz z duchem czasu kognitywistyki. Wczesne teorie edukacyjne opierały się na modelu behawiorystycznym, kładąc nacisk na taktykę nieustannych ćwiczeń, zasadzie nagrody i kary, informacjach zwrotnych i powtarzaniu. Następnie pojawiły się teorie kognitywistyczne. W przeciwieństwie do behawiorystów kognitywiści starali się zrozumieć umysł i zastosować zasady przetwarzania poznawczego do projektowania treści uczenia się. Następnie pojawił się trzeci dominujący paradygmat, konstruktywizm. Konstruktywiści argumentowali, że ludzie raczej tworzą informacje niż je zdobywają; w związku z tym niemożliwe jest przeniesienie pewnego „prawidłowego” rozumienia świata ze wspomnień jednej osoby na drugą. Jednostki muszą uczyć się poprzez własne zaangażowanie⁷.

Jak można się było spodziewać, każdy z tych paradygmatów sprzyjał rozwojowi różnych teorii nauczania. Widząc mnożenie się konkurencyjnych teorii, Dave Merrill postanowił ocenić i ostatecznie uporządkować tę dziedzinę. Wynikająca z tego praca „Pierwsze zasady instrukcji” miała szerokie oddziaływanie⁸. Po raz pierwszy ramy obejmowały szeroki wachlarz teorii – a wszystko to w zwięzłym zestawie zasad. Poniższy skrót podsumowuje je, ale zachęcamy czytelników do przeczytania oryginalnego artykułu Merrilla, w którym zawiera on szczegółowe wskazówki dla projektantów-instruktorów.

W książce „*How Learning Works*”, Susan Ambrose i współpracownicy

poszli w ślady Merrilla⁹. Oparli się na jego pierwszych zasadach i dodali do nich nowe, zsyntetyzowane badania dotyczące nauczania. W rezultacie stworzyli siedem kategorii, z których każda zawiera kilka podstawowych zaleceń napisanych specjalnie dla nauczycieli i projektantów dydaktycznych.

Zarówno Merrill, jak i Ambrose wraz ze współpracownikami zalecają praktykom tworzenie aktywnych środowisk uczenia się. Jednak w praktyce ta sugestia jest często rozwodniona, sprowadzona do powierzchownych

* ZASADY INSTRUKTAŻU (DAVE MERRILL)

Problem skoncentrowany – angażuj uczniów w rozwiązywanie rzeczywistych problemów.

Aktywacja – aktywizuj uczestników poprzez ich wcześniejsze doświadczenia.

Demonstracja – zademonstruj, czego należy się nauczyć (nie tylko o tym mów).

Zastosowanie – niech uczniowie wykorzystają swoją nową wiedzę lub umiejętności do rozwiązywania problemów.

Integracja – zachęcaj uczniów do przenoszenia nowej wiedzy do ich codziennego życia

kryteriów, takich jak miary obecności na zajęciach lub odrabianych prac domowych, lub w inny sposób upraszczana do wskaźników zastępczych, takich jak postawa lub zainteresowanie. Żaden z nich tak naprawdę nie spełnia wymagań. Jak zauważyła Michelene Chi i jej współpracownicy:

Krótko mówiąc, chociaż „aktywne uczenie się” to świetny pomysł na przezwycięzenie „biernego uczenia się”, zidentyfikowaliśmy trzy konkretne praktyczne wyzwania, z którymi mogą się zmierzyć nauczyciele podczas opracowywania lekcji promujących „aktywne uczenie się”. Po pierwsze, ogólne zalecenia, takie jak *angażowanie uczniów w sposób poznawczy, zachęcanie do sensownego uczenia się i zachęcanie uczniów do myślenia*, nie mówią nauczycielom, jak tworzyć działania, które skutecznie przezwyciężą „biernie uczenie się”.

Po drugie, nauczyciele nie mają wielu kryteriów, którymi mogą się kierować, decydując, które z działań „aktywnego uczenia się” są najlepsze do zaprojektowania i wdrożenia. Po trzecie, nie ma wskazówek dla nauczycieli, jak najlepiej modyfikować swoje ulubione istniejące zadania w celu optymalizacji „aktywnego uczenia się”¹⁰.

Chi i współpracownicy opracowali ramy interaktywne, oparte na współpracy, aktywne i pasywne (ICAP), aby zapewnić wytyczne dotyczące wspierania aktywnych środowisk uczenia się. Kategorie ICAP opisują hierarchiczne poziomy zaangażowania poznawczego, przy czym „pasywne” uczenie się zwykle daje najsłabsze wyniki, a „interaktywne” uczenie się często promuje najsilniejsze. Interaktywne uczenie się zachęca uczących się do aktywnego integrowania nowej i wcześniejszej wiedzy, wyciągania wniosków w celu wypełnienia luk w wiedzy i niejasności oraz wdrażania strategii, które budują, a nie tylko powtarzają wiedzę, ostatecznie wspierając głębsze uczenie się i zwiększony transfer do nowych dziedzin. W szczególności badanie to podkreśla, że to sposób, w jaki uczniowie angażują się w różne czynności, sprawia, że są mniej lub bardziej pasywni. Poziomy zaangażowania uczniów niekoniecznie są same w sobie „gotowane” przez same interwencje instruktazowe.

Siedem zasad inteligentnego nauczania wg Ambrose i współautorów

1

Wcześniejsza wiedza uczniów może pomóc lub utrudnić naukę

Nauczyciele powinni rozmawiać z innymi instruktorami i stosować testy diagnostyczne wcześniejszej wiedzy, aby poznać swoich uczniów. Wyraźnie informuj uczniów o związku między nowym materiałem a ich wcześniejszą wiedzą; wspomaga to długoterminowe utrzymywanie wiedzy.

2

Sposób, w jaki ludzie organizują wiedzę, wpływa na sposób uczenia się

Wpływa również na to, jak uczniowie stosują to, co wiedzą. Korzystaj więc z technik, które jasno określają schematy organizacji wiedzy, takich jak mapy koncepcji. Poszukaj wzorców błędów i nieporozumień w koncepcjach uczniów.

3

Motywacja uczniów determinuje, kieruje i podtrzymuje naukę

Pomóż uczniom dostrzec wartość tego, czego się uczą i jak pomaga to w ich przyszłym rozwoju. Zapewnij autentyczne zadania z odpowiednim poziomem trudności (przydatne są symulacje i gry). Niech uczniowie zrozumieją przyczyny sukcesu i porażki

4

Uczniowie muszą nabyć i zintegrować umiejętności składowe

Aby rozwinąć mistrzostwo, uczniowie muszą ćwiczyć umiejętności integracji komponentów i wiedzieć, kiedy zastosować to, czego się nauczyli. Uważaj na „martwe punkty” ekspertów – kroki, które wykonują nieświadomie i dlatego nie są dobrze artykułowane w instrukcjach. Zapewnij oddzielne nabywanie umiejętności składowych w różnych kontekstach, a następnie ułatw integrację umiejętności składowych w bardziej wymagających zadaniach

5

Praktyka ukierunkowana na cel z ukierunkowaną informacją zwrotną poprawia naukę

Sformułuj cele nauczania w kategoriach zdolności, a nie wiedzy (patrz rozdział 13 w tym tomie, dotyczący uczenia się opartego na kompetencjach). Zapewnij czas na przemyślane ćwiczenia i połącz je z informacjami zwrotnymi, które koncentrują się na konkretnych elementach, które wymagają poprawy.

6

Kontekst społeczny, emocjonalny i intelektualny wpływa na uczenie się

Obecny rozwój ucznia zależy od kontekstu. Pozytywny i konstruktywny ton komunikacji w społeczności uczącej się często poprawia motywację i zachowanie uczniów.

7

Uczniowie muszą nauczyć się monitorować i dostosowywać własną naukę

Pomóż uczniom rozwinąć umiejętności metapoznawcze, takie jak samokontrola. Można również promować plastyczność, a nie stałą perspektywę inteligencji albowiem stwierdzono, że wpływa ona na wydajność.

Przykład „oglądania filmu” na różnych poziomach zaangażowania:

| BIERNY Otrzymywanie | AKTYWNY Manipulowanie | | INTERAKTYWNY Rozmowa |
|---|---|---|--|
| Oglądanie wideo bez robienia niczego innego | Aktywne angażowanie się w nagranie, takie jak przewijanie i wstrzymywanie; robienie pełnych notatek | Wyjaśnienie pojęć z filmu; sporządzanie sparafrazowanych notatek; porównywanie wideo z innymi materiałami | Dyskusja z rówieśnikiem na temat wiadomości zawartych w filmie; aktywnie analizując treści filmu w dyskusji w małej grupie |

Przykładowe zastosowanie frameworka ICAP firmy Chi i współpracowników

* Wiele z naszych poprzednich dyskusji kładło nacisk na naukę nauczania lub praktykę projektowania instruktazowego. Jednak, jak podkreślili Ambrose i jej współautorzy w swojej pracy, zalecenia dotyczące projektowania i dostarczania *instrukcji* pomijają więcej niż połowę równania. *Uczenie się i rozwój*, choć ściśle ze sobą związane, to zupełnie inne zjawiska niż *edukacja i szkolenie*. Mając to na uwadze, Ambrose i współautorzy wskazał trzy krytyczne elementy uczenia się:

1. Uczenie się to proces, a nie produkt.
2. Uczenie się obejmuje zmiany w wiedzy, przekonaniach, zachowaniach lub postawach, które muszą się rozwijać w czasie.
3. Uczenie się nie jest czymś, co robi się *innym*, ale raczej czymś, co uczniowie muszą osiągnąć sami.

Nauczyciele, trenerzy i projektanci nie mogą bezpośrednio manipulować tym, co dzieje się w umysłach uczniów, ale niektóre teorie podają wskazówki, jak wspierać lepsze procesy uczenia się.

Na przykład teoria samoregulacji uczenia się opisuje procesy uczenia się, którymi kieruje sam uczeń, i które są przynajmniej częściowo motywowane wewnątrznie. W najbardziej podstawowym, samoregulującym się uczeniu się obejmuje planowanie, wykonywanie, a następnie refleksję nad pewną czynnością. W związku z tym wymaga zastosowania wiedzy metapoznawczej i umiejętności monitorowania, takich jak rozumienie

różnych taktyk poznawczych i prawidłowe rozpoznawanie trudności różnych zadań.

Louise Yarnall i jej współpracownicy szczegółowo opisują samoregulujące się uczenie się w dalszej części tej książki (rozdział 15). Krótko mówiąc, jednym ze sposobów wyobrażenia sobie tego jest cykl obejmujący różne fazy, które ktoś podejmuje, aby strategicznie i celowo poprawić wydajność¹¹. Fazy te rozpoczynają się od *zdefiniowania zadania*, w którym ktoś pracuje nad zrozumieniem problemu wraz z dostępnymi zasobami. Następnie następuje faza *ustalania celów i planowania*, w której uczniowie ustalają cele i wybierają narzędzia i strategie, aby je osiągnąć. Następnie następuje faza *realizacji lub zaangażowania*, podczas której uczniowie wdrażają wybrane strategie i próbują wykonać zadanie. Na koniec następuje faza *oceny lub adaptacji*, w której uczniowie oceniają swoje działania i wyniki oraz odpowiednio korygują swoje cele, plany i strategie. Chociaż działania te są z definicji napędzane przez ucznia, nieposiadające silnych umiejętności metapoznawczych mogą być również nauczane. Na przykład nauczyciele i trenerzy mogą zapewnić swego rodzaju szkielet działania, aby pomóc uczniom w przeprowadzeniu tych samokierujących się procesów uczenia się.

Kończąc, ta część zawiera najprostsze podsumowanie teorii instruktażowych. Niektóre inne źródła służą jako przydatne uzupełnienie. Harold Pashler i współpracownicy opublikowali siedem zasad dotyczących strategii nauczania, w tym zalecenia dotyczące uczenia się z podziałem na odcinki, używając sprawdzonych przykładów w połączeniu z rozwiązywaniem problemów, łącząc opisy graficzne i werbalne, integrując pojęcia abstrakcyjne i konkretne, używając quizów i pytań w celu wyeliminowania błędnych przekonań oraz wspierania samoregulacji procesu uczenia się, pomagając uczniom w przydzielaniu czasu na naukę¹². Art Graesser oparł się na wcześniejszych pracach, aby zdefiniować 25 zasad uczenia się (wyraźnie przewyższający ramy uczenia się!)¹³. Te z grubsza grupują się w zalecenia dotyczące zmniejszenia obciążenia procesem uczenia się, ułatwiania uczenia się poprzez wdrażanie strategii w ramach (na przykład informacji zwrotnej i pytań pogłębiających treści) i wokół treści nauczania (na przykład efekty testowania i uczenia się w odstępach) oraz sugestie pomagające uczniom

zrozumieć proces uczenia się (na przykład samoregulacja uczenia się i pożądane trudności). Wreszcie, jeśli chodzi o prawdziwie kompleksowe ujęcie historyczne, Peter Jarvis napisał trzytomowy zbiór, zaczynając od książki „*Towards a Comprehensive Theory of Human Learning*”¹⁴.

INSTRUKTAŻOWE

TEORIE

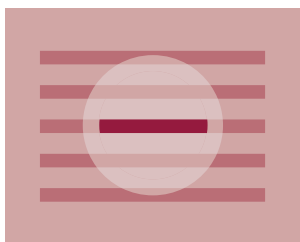
TECHNOLOGII

Technologia sama w sobie nie rozwiązuje problemów w szkoleniu, a technologia edukacyjna wymaga ścisłych zasad uczenia się!

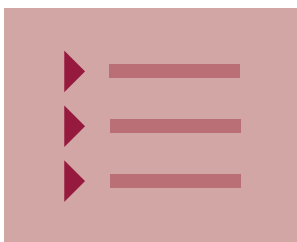
Klasyczne teorie instruktażowe kładą nacisk na interakcje między uczniem a nauczycielem lub między uczniami. Począwszy od około 1960 roku, naukowcy zaczęli także badać dynamikę interakcji między uczniem a interfejsem ucznia, co doprowadziło do unikalnych metod pedagogicznych dla technologii edukacyjnych. Wczesne prace nad mediami instruktażowymi obejmowały badania porównawcze, często porównujące ustawienia oparte na technologii i tradycyjne. Nie znaleziono „żadnych znaczących różnic”, ale była to era behawiorystów i (jak opisano poniżej) instruktorzy mieli tendencję do wykorzystywania instruktażowych środków przekazu w taki sam sposób, w jaki mogli przekazywać tradycyjne nauczanie. W latach 80., wraz z rosnącym zainteresowaniem perspektywą poznawczą, badacze zaczęli dokładniej przyglądać się atrybutom mediów i ich interakcjom z indywidualnymi różnicami¹⁵.

W związku z rosnącym uznaniem dla technologii instruktażowych, Richard Mayer opublikował swoją bardzo wpływową teorię poznawczą uczenia się przy użyciu multimediów. Nauka multimedialna to połączenie

12 ZASAD NAUKI MULTIMEDIALNEJ MAYERA



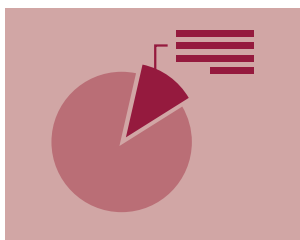
KONSEKWENCJE
wyliminuj obce informacje



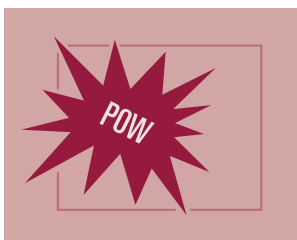
SYGNALIZACJA
podkreśl niezbędne informacje



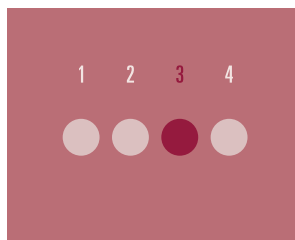
NADMIAR
używaj grafik i narracji
(bez tekstu na ekranie)



CIĄGŁOŚĆ PRZESTRZENNA
umieszczaj słowa i zdjęcia
związane ze sobą blisko siebie



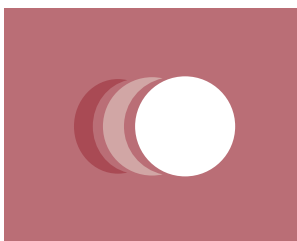
KONTUROWOŚĆ CZASOWA
pokazuj słowa i związane
z nimi zdjęcia równocześnie



SEGMENTACJA
prezentuj lekcje w częściach



MULTIMEDIA
słowa + zdjęcia działają
o wiele lepiej niż same słowa



MODALNOŚĆ
używaj grafik i narracji
w przeciwieństwie
do animacji i tekstu



SZKOLENIE WSTĘPNE
zaczynaj lekcje małą powtórką



PERSONALIZACJA
używaj stylu konwersacyjnego
zamiast formalnego



GŁOS
opowiadaj przyjaznym,
ludzkim głosem



OBRAZ
zdjęcie, bądź transmisja
prowadzącego nie jest potrzebna

więcej niż jednego sposobu prezentacji informacji, takich jak obrazy wizualne z narracją, w środowisku uczenia się. Teoria Mayera opiera się na podstawowych mechanizmach poznawczych. Na przykład uznaje ograniczoną pojemność działającej pamięci, zakłada, że uczniowie mają dwa procesory poznawcze, które w różny sposób przetwarzają nowe informacje (procesor słuchowy i wzrokowy), oraz że uczniowie muszą być zaangażowani poznawczo, aby wytworzyć nowe struktury wiedzy¹⁶.

Z tych założeń w naturalny sposób wynikają zalecenia dotyczące nauczania wykorzystującego technologię. Na przykład, biorąc pod uwagę ograniczenia działającej pamięci, multimedialne materiały dydaktyczne muszą ograniczać ilość niezbędnego przetwarzania wymaganego przez uczniów w zależności od ich wcześniejszej wiedzy, doświadczenia i kompetencji. Ponadto, biorąc pod uwagę dwa kanały przetwarzania naszych mózgów, uzupełniające się informacje powinny być dostarczane jednocześnie do obu, aby skuteczniej wspierać uczenie się. Można również wyprowadzić wiele innych zasad projektowania; te skupiają się według 12 zasad, jak to podsumowano na sąsiedniej grafice.

Inną wyjątkowo zorientowaną na technologię teorię opisano w modelu SAMR (ang. Substitution Augmentation Modification Redefinition), spopularyzowanym przez Rubena Puentedurę¹⁷. Podkreśla on wyjątkowe wyzwanie związane z technologiami uczenia się; to znaczy, że często ludzie używają ich w podobny sposób i przyjmują kontekst podobny do tradycyjnych, formalnych ustawień edukacyjnych – z salami lekcyjnymi, instruktorami, ustaloną zawartością treści do nauczenia i określoną ilością czasu. Model ten pomaga wyjaśnić, dlaczego na przykład pierwsi projektanci kursów internetowych próbowali odtworzyć drukowane teksty online lub dlaczego oryginalne wirtualne sale lekcyjne przyjmowały tak wiele

...edukacja nie nauczy Cię,
jeśli Cię nie zmieni.

dr Betty Lou Leaver

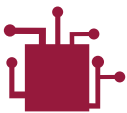
dyrektor, The Literacy Centre; Menedżer, MSI Press;
Były rektor Institute Foreign Language Center

wskazówek stosowanych w salach fizycznych.

Model SAMR definiuje poziomy wykorzystania technologii w nauczaniu i uczeniu się. Najbardziej podstawowym i najczęściej wdrażanym poziomem jest zastępowanie, w której technologia służy do wykonywania tego samego zadania, co wcześniej. Na przykład instruktor używa programu PowerPoint do wymiany slajdów foliowych do rzutnika na slajdy w prezentacji, a uczniowie używają laptopów do zastąpienia papierowych notatników. Alternatywnie, najwyższym poziomem jest redefinicja, w której technologia wspiera nowe zadania edukacyjne, które wcześniej były niewyobrażalne. Ten poziom reprezentuje przyszłość uczenia się i jest podstawowym powodem do ponownego wyobrażenia sobie projektu

SAMR

Model SAMR podkreśla naszą tendencję do wykorzystywania nowych technologii w oldschooolowy sposób.



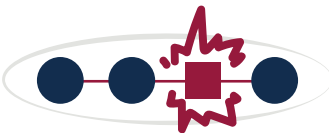
REDEFINICJA

Technologia daje dostęp do rzeczy wcześniej niewyobrażalnych



MODYFIKACJA

Technologia pozwala na znaczne przeprojektowywanie zadań



AUGMENTACJA

Technologia działa jak bezpośredni substytut z funkcjonalną poprawą



SUBSTYTUCJA

Technologia działa jak bezpośredni substytut bez funkcjonalnej poprawy



Zbyt duży nacisk kładzie się na dwudziestowieczne (przed internetem) modele nauczania. Trzeba przededefiniować (a nie tylko zastąpić) dotychczasowe szkolenia i edukację!

nauczania. Technologia zmienia sposób, w jaki żyjemy, a przyszłe teorie technologii nauczania powinny odzwierciedlać nowe podejścia do uczenia się, w tym w kontekście indywidualnym, społecznym i uczenia się przez całe życie. Jednak wiele naszych obecnych najlepszych praktyk zostało opracowanych przed tą cyfrową eksplozją, co prowadzi nas do pytania: „W jaki sposób przekształcimy nasze obecne modele uczenia się, a nie tylko rozważymy, jak dokonać stopniowych ulepszeń w tradycyjnym podejściu?”.

WIZJA PRZYSZŁOŚCI TEORII UCZENIA SIĘ

Jednym z wyzwań związanych z teoriami uczenia się jest to, że mają skłonność do skupiania się tylko na instrukcjach jak projektować treści nauczania, dostarczać je i oceniać. Nawet biorąc pod uwagę technologie używane do nauki, wciąż pomijamy część układanki. Wcześniej w tej książce Walcutt i Schatz przedstawili sześć elementów, które należy wziąć pod uwagę w przyszłym ekosystemie uczenia się: infrastrukturę technologiczną, projekt, zaangażowanie, zarządzanie, politykę i infrastrukturę ludzką. Konstrukcja elementów uczenia się – w tym teorie omówione dotychczas w tym rozdziale – mieści się w kategorii „projekt”. Niewątpliwie staranne zaprojektowanie treści dydaktycznych, związane z nimi techniki prowadzenia i oceny oraz metody wspierania uczących się mają kluczowe znaczenie. Jednak inne elementy w tej strukturze również wymagają rozważenia.

Z pewnością Walcutt i Schatz nie są pierwszymi, którzy sugerują szersze spojrzenie na tę kwestię. Badrul Khan¹⁸, na przykład, zaproponował ośmiowymiarowe ramy dla e-learningu, obejmujące czynniki instytucjonalne, zarządcze, technologiczne, pedagogiczne, etyczne, projektowanie interfejsu, wsparcie zasobów i czynniki oceny. Shahid Farid i współpracownicy opierali się na pracy Khana¹⁹. Wykorzystują dane empiryczne od interesariuszy dotyczące przeszkód w e-learningu w środowiskach policealnych. Model Farida i współpracowników obejmuje wymiar programowy, techniczny,

instytucjonalny, osobisty i kulturowy. Beatrice Aguti i jej koledzy opracowali również szerszy model kontekstów szkolnictwa wyższego, ale tym razem dla nauczania mieszanego. Ich ramy obejmują cztery wymiary, w tym strategię prowadzenia kursów e-learningowych, gotowość do e-learningu, wysokiej jakości systemy e-learningowe oraz efektywny e-learning mieszany²⁰. Dla naszych celów mniej interesują nas potencjalne podobieństwa i różnice między tymi różnymi strukturami. Chodzi nam po prostu o to, że uczenie się – a zwłaszcza uczenie się oparte na technologii – odbywa się w szerszym kontekście.

Z tej szerszej perspektywy jasne jest, że odnoszące sukcesy przedsiębiorstwa z rozproszonym kształceniem będą polegać na interdyscyplinarnych, efektywnych zespołach praktyków. Tam, gdzie kiedyś

nauczyciele przewodniczyli swoim klasom, a dyrektorzy w swoich szkołach, wyłaniający się ekosystem uczenia się ma mniej zdefiniowane granice, a także opiera się na większej różnorodności wiedzy specjalistycznej (jak opisano bardziej szczegółowo w rozdziale ¹⁹, w którym omówiono inżynierów uczenia się).

Uważaj, aby uniknąć syndromu Everestu - chęci przyjęcia nowej technologii instruktazowej tylko dlatego, że ona istnieje



Odnoszące sukces, przyszłe (rozproszone) uczenie się zostanie opracowane przez organizacje zdolne do budowania i wspierania zespołów multidyscyplinarnych. Na przykład, zamiast pojedynczego instruktora, możemy sobie wyobrazić zespół składający się z trzech do pięciu członków pracujących razem nad rozwojem doświadczeń edukacyjnych. W skład tego zespołu może wchodzić instruktor lub ekspert do spraw treści, osoba zajmująca się projektowaniem instrukcji lub praktykiem zajmującym się nauką, ekspert technologiczny, a może nawet naukowiec zajmujący się danymi. Wymagani mogą być również dodatkowi członkowie, tacy jak eksperci od użyteczności i specjaliści od psychometrii²¹. Wreszcie, aby odnieść prawdziwy sukces, musi istnieć większa organizacja prowadząca edukację (administracja), która ułatwi interakcje i koordynację²².

Ta nowa struktura zespołu będzie również wymagała silnego przywództwa²³. Liderzy odpowiedzialni za uczenie się będą potrzebować świadomości dostępnej im wiedzy specjalistycznej i umiejętności łączenia różnych rodzajów wiedzy w procesach rozwoju uczenia się. Będą musieli zrozumieć ewaluację na wielu poziomach (na przykład w ramach treści, aby ocenić uczniów, ale także na poziomie instytucjonalnym, aby ocenić samo doświadczenie uczenia się) i będą musieli wziąć pod uwagę szersze konsekwencje, takie jak prywatność, etyka i czynniki społeczne. Podczas fazy projektowania i rozwoju uczenia się liderzy będą musieli szukać sposobów na zwiększenie efektywności. Na przykład będą musieli ponownie wykorzystać materiały dydaktyczne, szukając sposobów na obniżenie kosztów prac programistycznych poprzez ponowne wykorzystanie już opracowanych elementów treści, technologii lub narzędzi.

Dlatego liderzy nauczania powinni nieustannie zadawać sobie pytania, takie jak:

- Czy w naszym zespole dysponujemy specjalistyczną wiedzą, aby osiągnąć nasze cele?
- Czy zespół działa skutecznie jako społeczność mająca wspólny cel?
- Czy dobrze wykorzystujemy istniejące zasoby i technologie wielokrotnego użytku?
- Czy nasze procesy oceny (na wszystkich poziomach) są najlepszymi, jakie możemy osiągnąć?
- Czy jesteśmy świadomi dowodów na poparcie każdego zasobu instruktażowego, metody lub technologii, z których korzystamy?
- Czy mamy kogoś, kto jest w stanie wchodzić w interakcję z wynikami społeczności prowadzącej edukację, aby zidentyfikować odpowiednią wiedzę, którą można zaadaptować do naszego procesu?

Opracowywanie materiałów instruktażowych było czasami porównywane do tworzenia oprogramowania²⁴. Rozwój oprogramowania we wczesnych latach istnienia komputera osobistego wymagał jednej lub kilku

osób w celu stworzenia aplikacji, której głównym celem była funkcja; jednak rozwój nowoczesnego oprogramowania wymaga współpracy dużych zespołów różnych specjalistów (na przykład architektów oprogramowania, inżynierów oprogramowania, projektantów doświadczeń użytkownika, specjalistów do spraw cyberbezpieczeństwa) pracujących razem i zbiorczo uwzględniających szeroki zakres atrybutów projektu (na przykład funkcjonalność, bezpieczeństwo, estetyka, użyteczność). Współcześni programiści czują się również komfortowo z ideą ponownego wykorzystania i tak zwanych „mashup-ów” (łączenia, składania danych lub funkcjonalności z różnych źródeł). Liczne repozytoria kodu wielokrotnego użytku są łatwo dostępne w Internecie. Ponadto połączenia zwane interfejsami programowania aplikacji (API) umożliwiają różnym platformom oprogramowania operacyjnego współdzielenie danych, co umożliwia korzystanie z zaawansowanych funkcji, takich jak mapy Google lub aktualne dane, takich jak z witryny rządu USA data.gov. Jednak to samo spojrzenie nie zawsze występuje we współczesnym rozwoju nauczania – zarówno dynamika organizacyjna multidyscyplinarnych zespołów instruktorskich, jak i infrastruktura potrzebna do udostępniania i integracji materiałów dydaktycznych muszą być kulturowane.

Jednak promowanie odnoszących sukcesy zespołów interdyscyplinarnych jest wyzwaniem nie dlatego, że osoby z odpowiednimi umiejętnościami są niedostępne, ale dlatego, że często brakuje im umiejętności pracy zespołowej i współpracy – umiejętności, których profesjonaliści zajmujący się uczeniem się rzadko są bezpośrednio nauczani²⁵. Tak więc kluczowym krokiem w kierunku stworzenia przyszłego ekosystemu uczenia się będzie dojrzałość procesów organizacyjnych, rozwój zawodowy różnych współpracowników ukierunkowany na pracę zespołową oraz zmianę kulturową – podobną do tej, która miała miejsce w inżynierii oprogramowania²⁶.

Jeśli chodzi o dzielenie się treścią, widzieliśmy już znaczące wysiłki mające na celu zachęcenie do ponownego wykorzystania w rozwoju instruktora, ale jak dotąd nie odniosły one większego sukcesu, szczególnie w porównaniu z poziomem ponownego wykorzystania i dzielenia się danymi, który ma miejsce w rozwoju oprogramowania. Mniej więcej dwie dekady temu w celu ułatwienia ponownego wykorzystania treści edukacyjnych został opracowany standard SCORM i podejmowano wiele prób zbudowania repozytoriów zasobów edukacyjnych wielokrotnego użytku, takich jak

„Projekty, które działają to ciągłe badanie naukowe, którego celem jest dostarczenie nauczycielom informacji opartych na danych, aby mogli podejmować decyzje o korzystaniu z uczenia się przez usługę w sposób elastyczny, wydajny i skuteczny. Założenie jest takie, że gdyby szkoły i nauczyciele stale aktualizowali listy projektów, które zostały wysoko ocenione przez 20 lub 25 poprzednich klas w całym kraju, projekty te (a) byłyby znane nauczycielowi i (b) mogłyby być powielane, zapewniając wszystkim uczniom okazję do wykorzystania potencjału, które ma do zaoferowania uczenie się przez usługi... Wstępne ustalenia wykazały, że około 90% uczniów było bardzo zaangażowanych w uczenie się przez usługi i przyniosło pozytywne rezultaty w wielu typach projektów o takim podejściu. Wiele z dotychczasowych ustaleń jest powtórzeniem wcześniejszych badań, które pokazują rolę dobrze zaprojektowanych programów, które obejmują określone działania przygotowujące uczniów z jasnym i przekonującym uzasadnieniem projektu oraz z określonymi rolami i obowiązkami. Kluczem do powielania tych rozwiązań w szkołach z mniejszym doświadczeniem w nauczaniu przez usługi może skupiać się na nauczycielach posiadających informacje na temat kluczowych elementów projektów. Ważne jest, aby upewnić się, że projekty są możliwe do wykonania dla nauczycieli i uczniów oraz że prowadzą do przekonania uczniów, że stanowią zasadniczą różnicę, i odbioru, że dzięki nim się uczą”.

dr Edward Metz

MERLOT²⁷. Inne, nowsze repozytorium, Open Educational Resources Commons²⁸, oferuje wyselekcjonowane treści na otwartych licencjach, zachęca również do współtworzenia i udziału użytkowników.

Nowsze repozytoria integrują teraz dowody wspierające zasoby udostępnione społeczności. The What Works Clearinghouse z Instytutu Nauko Edukacji przy Departamencie Edukacji USA jest jednym z przykładów repozytorium badań i dowodów²⁹. To biuro informacyjne identyfikuje badania z wiarygodnymi dowodami skuteczności, a następnie bezpłatne



Użyliśmy AutoTutora dla Biura Badań Marynarki Wojennej i umieściliśmy go w ALEKS, komercyjnym adaptacyjnym systemie uczenia się. Poszło dobrze, ale potem próbowaliśmy zwiększyć skalę w okręgu szkolnym. Udało nam się uzyskać dużą sesję przygotowawczą dla nauczycieli. Byli dość optymistyczni. Strategia polegała na umożliwieniu im samodzielnego korzystania z ALEKS przed uzyskaniem AutoTutora. Okazało się, że początkowo wielu ludziom się to podobało, ale potem mieli wakacje szkolne, a potem mieli ogromną burzę śnieżną i spędzili około 8 dni w szkole. Następnie mieli bardzo krótki czas na standardowe testy stanu wiedzy (około 5 tygodni), co spowodowało powszechne problemy. W rozmowie z nauczycielami uczniowie przyznali, że musieli uczyć do testu, ale ALEKS opiera się na doskonaleniu uczenia się. Nie pozwoli ci na zajęcie się tematami, na które nie jesteś gotowy.... Z perspektywy uczenia się ma to sens, długoterminowo, ale nauczyciele mają wiele potrzeb logistycznych, które nie są bezpośrednio reprezentowane w systemach adaptacyjnych. Muszą sprawić, by dzieci znały informacje/wiedzę w określonym czasie, niezależnie od tego, czy uczeń jest na to technicznie gotowy - nawet jeśli nie będą tego pamiętać. Ich repozytorium wiedzy może się później zawalić, ponieważ nie otrzymali podstawowych informacji, kiedy ich potrzebowali, ale właśnie tego potrzebowali do testu.

dr Benjamin Nye
dyrektor ds. Nauki, Instytut Kreatywnych Technologii,
Uniwersytet Południowej Kalifornii

raporty i podsumowania na swojej stronie internetowej. The What Works Clearinghouse ma obecnie ponad 700 podsumowań skutecznych innowacji edukacyjnych i ponad 10 000 zweryfikowanych badań dostępnych w swoim repozytorium. Można również znaleźć wiele podobnych społeczności badawczych sponsorowanych przez rząd, takich jak CLEERhub³⁰ dla badań National Science Foundation w zakresie edukacji inżynierskiej; National Academies Press, z ogólnodostępnymi e-bookami na setki tematów, w tym nauk behawioralnych i społecznych oraz edukacji³¹; oraz Defense Technical Information Center dla badań finansowanych przez wojsko³².

WNIOSEK

Podsumowując, przeprowadzono szeroko zakrojone badania, aby uformować teorię nauczania, ale nadal istnieje luka między odkryciami naukowymi a ich praktycznym zastosowaniem. Istnieje jednak wiele doskonałych zasobów dla nauczycieli, trenerów, projektantów instrukcji, decydentów i administratorów. Niestety, wiele z tych zasobów nadal zakłada, że uczenie się będzie odbywać się w tradycyjnych warunkach (epoka industrialna); dlatego należy traktować je z ostrożnością. Niektóre teorie zostały opracowane specjalnie z myślą o technologiach instruktażowych. Szukaj ich, ale pamiętaj też, że prawidłowe zweryfikowanie teorii zajmuje lata; więc uważaj na szum informacyjny, zwłaszcza gdy w grę wchodzi komercyjne zyski lub czyjaś reputacja. Projektując pod kątem uczenia się wspieranego technologią, należy także zastosować pewną miarę kreatywności, aby nie ulec mentalności „to tylko substytut, zamiennik”. Podobnie, warto ponownie przemyśleć projekt oraz realizację i koordynację procesów uczenia się. Nowe technologie radykalnie zmieniają sposób, w jaki szkolimy, edukujemy, uczymy się i rozwijamy, a także zmieniają sposób działania specjalistów ds. uczenia się – doceniaj zespoły, szukaj wspólnych materiałów i przyjmij kulturę ponownego wykorzystania.



“

Edukacja w przyszłości będzie procesem bardziej iteracyjnym. Obecnie ludzie rozpoczynają naukę na początku życia, a następnie idą do pracy. Wykształcenie wykraczające poza ten początkowy okres zazwyczaj ma miejsce tylko z powodu pewnych zakłóceń w ich życiu – tracą pracę lub inne zmiany okoliczności. Trudno jest uzyskać dostęp na tym etapie życia, ale w przyszłości, chociaż nadal będziesz mieć wczesną edukację, może ona wyglądać nieco inaczej – z większym naciskiem na umiejętności gotowe do pracy i ciągłe uczenie się. Będzie też o wiele więcej okazji do zanurzenia się i wycofania z pracy przez całe życie. Edukacja będzie bardziej na czasie i oparta na potrzebach chwili. Technologia będzie to wspierać, ale wymaga to znaczących zmian w sposobie działania instytucji edukacyjnych i sposobie działania pracodawców”.

dr Martin Kurzweil

Dyrektor Programu Transformacji Edukacji, Ithaka S + R

ROZDZIAŁ 4

UCZENIE SIĘ PRZEZ CAŁE ŻYCIE

dr J.J. Walcutt oraz dr Naomi Malone

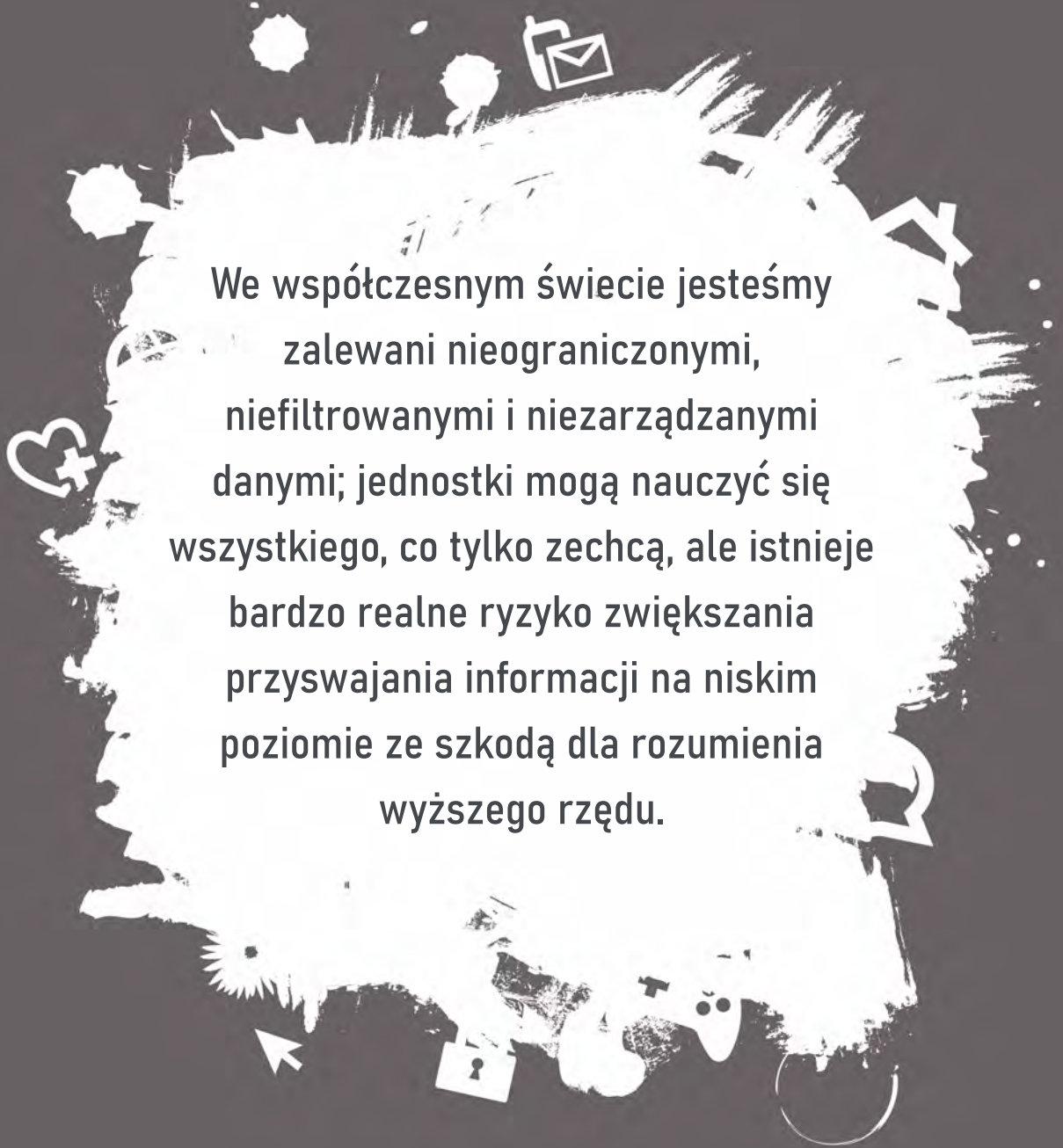
Świat rozwijał się na wiele sposobów w ciągu ostatnich 100 lat, ale nasze struktury edukacyjne pozostały stosunkowo niezmienione. Z pewnością nastąpił stopniowy postęp, obejmujący poprawę organizacji zajęć i dostarczania informacji, ale modele rozwojowe, postęp formalnych ofert edukacyjnych oraz uznawanie uczenia się poprzez stopnie okazały się odporne na zmiany. Jako społeczeństwo nadal koncentrujemy się na kontrolowanych ustawieniach uczenia się i dostarczania informacji w grupach. Sekwencja jest liniowa, instrukcja jest podzielona na skończone punkty końcowe, a cały proces jest zorientowany na ocenę.

Opieramy się na przestarzałych modelach rozwojowych (takich jak etapy rozwoju poznawczego Jeana Piageta) skoncentrowanych na niepowodzeniach podczas pomiaru uczenia się, to znaczy, że szybkość rozwoju uczniów i głębokość wiedzy są oceniane na podstawie oczekiwanych średnich, w dużej mierze określonych na podstawie wieku fazy. W środowisku K-16, którzy nie dostosowują się do oczekiwań, są „opóźnieni w rozwoju”, a w przypadku siły roboczej lub wojskowej, którzy pozostają w tyle, są oceniani jako niezdolni, pozbawieni motywacji lub posiadający inne wady charakteru. Przypisujemy oceny na podstawie osiągnięć i określamy postępy w systemie w oparciu o czynniki czasowe, takie jak godziny zaliczeń lub obecność na zajęciach, wraz z jednopunktowymi testami wysokiej stawki. Podobnie, podejmujemy decyzje dotyczące programu nauczania na poziomie strategicznym w oparciu o te cele, takie jak wydłużenie czasu siedzenia lub czasu wykonywania zadań, zakładając, że więcej czasu spędzonego na nauce zaowocuje lepszymi wynikami (choć dane sugerują, że uczniowie nie potrzebują czasu, ale asymilacji instruktażowej i różnorodnych doświadczeń ułatwiających zrozumienie, a uczenie się musi być oparte na podstawach)¹.

W dużej mierze umieszczamy uczniów w kontrolowanych miejscach (salach lekcyjnych), gdzie informacje są filtrowane przez nauczyciela lub projektanta programu nauczania w celu zapewnienia ich dokładności i zrozumiałości, gdzie cele są jasno określone, poziom dostarczanych informacji jest odpowiedni dla uczniów, tempo jest kontrolowane oraz ktoś może pomóc w monitorowaniu treści informacyjnych i ich dostarczania. Pod wieloma względami w tym miejscu w ciągu ostatniego stulecia zaobserwowaliśmy poprawę uczenia się. Wiele postępów w teorii nauczania skupiało się na formalnych doświadczeniach uczenia się, a nauczyciele i administratorzy podjęli wysiłki, aby wprowadzić te odkrycia do sal lekcyjnych².

Jednak nauka nie ogranicza się do sal lekcyjnych. Świat poza szkołą jest wypełniony nieograniczonymi źródłami potencjalnej nauki. Jesteśmy coraz bardziej narażeni na potoki danych, wątpliwe „fakty” i różnorodne niepołączone informacje. Na jednostce – uczącym się – spoczywa obowiązek określenia wartości tych informacji i sposobu, w jaki łączą się one z innymi danymi lub doświadczeniami. Szybkość i zróżnicowanie informacji we współczesnym świecie wpływa na nasze zdolności do syntezy użytecznej wiedzy, skutecznego jej wyszukiwania oraz tłumaczenia lub stosowania w praktyce.

Przeładowanie informacjami jest istotnym i narastającym problemem; mnóstwo danych bombarduje ludzi w szybszym i niekończącym się tempie. W przypadku wystawienia na działanie zbyt dużej ilości danych mózg ludzki będzie miał tendencję do skupiania się na najczystszych, najłatwiejszych do zrozumienia, najbardziej znanych elementach – a resztę odrzuca³. To naturalny sposób funkcjonowania organizmu w skoncentrowanym i stabilnym emocjonalnie stanie. Jednak w dzisiejszym klimacie bogatym w dane czasami oznacza to zatrzymywanie fałszywych lub wprowadzających w błąd informacji, co może prowadzić do niewłaściwych decyzji zarówno na poziomie indywidualnym, jak i zbiorowym. W związku z tym, że świat staje się coraz bardziej zmienny, niepewny, złożony i niejednoznaczny, potrzebujemy praktyk edukacyjnych, które zapewnią ludziom przygotowanie nie tylko do dzisiejszej klasy, ale także do jutrzejszego globalnego krajobrazu.



We współczesnym świecie jesteśmy
zalewani nieograniczonymi,
niefiltrowanymi i niezarządzanymi
danymi; jednostki mogą nauczyć się
wszystkiego, co tylko zechcą, ale istnieje
bardzo realne ryzyko zwiększania
przyswajania informacji na niskim
poziomie ze szkodą dla rozumienia
wyższego rzędu.

To przygotowanie nie kończy się na 18 czy 25 (a nawet 100!) roku życia. Wraz ze wzrostem średniej długości życia⁴ i światowym tempem zmian, ciągle uczenie się przez całe życie stało się koniecznością. Nowe wynalazki każdego roku tworzą lub niszczą całe branże, a sztuczna inteligencja zmienia charakter pracy w fundamentalny sposób; dodać do tego wydłużającą się żywotność i zmieniający się pogląd na trwałość pracownika–firmy. Wszystko to oznacza, że wiele osób zmienia karierę – nie tylko pracę – wielokrotnie w ciągu swojego życia⁵. Dlatego musimy rozszerzyć ramy czasowe uczenia się poza szkoły podstawowe i ponadpodstawowe, a nawet poza tradycyjne szkolnictwo wyższe i szkoły zawodowe. Choć te formy formalnej edukacji rozwojowej prawdopodobnie utrzymają się przez jakiś czas, możemy spodziewać się, że więcej nauki pojawi się w późniejszym okresie życia – w przedziale wiekowym od 30 do 65 lat.

„Nadszedł czas, aby zmienić kurs, odejście od stopniowych ulepszeń w naszym istniejącym systemie edukacji i zamiast tego ponowne wyobrażenie sobie, w jaki sposób podstawowe zasady naukowe mogą wpłynąć na nowy model uczenia się – taki, który obejmuje całe życie”.

WIZJA UCZENIA SIĘ PRZEZ CAŁE ŻYCIE

Nasza wizja uczenia się przez całe życie przyjmuje bardziej naturalistyczną perspektywę, uznając, że nauka jest wszechobecna. Dzieje się to cały czas i wszędzie, w klasie, w internecie, w domu i poprzez doświadczenie. Uczenie się ma charakter osobisty i zmienia się w zależności od unikalnej osobowości, zainteresowań, umiejętności, atrybutów, okoliczności i przekonań każdej osoby. Jest płynny i nieliniowy. Różne tematy nie istnieją w odrębnych i odłączonych pakietach; zamiast tego różne koncepcje, których

PRZYSZŁOŚĆ

PRZESZŁOŚĆ ERY PRZEMYSŁOWEJ

Opanowanie wiedzy i umiejętności (w większości kognitywne i psychomotoryczne)



CEL

Całkowity rozwój w różnych aspektach, np. kognitywnym, fizycznym, socjalnym, emocjonalnym etc.

Postać autorytetu eksperta; projektant nauczania i lider



EDUKATOR

Facylitator, mentor i coach w większej, połączonej sieci

Głównie ustrukturyzowane, często pasywne, z oceną



DOŚWIADCZENIE

Bardziej spersonalizowane i aktywne, bardziej skupione na twórczości

Dyskretne, epizodyczne, zależne od wieku (Wykształcenie podstawowe, wyższe, kursy)



WYCZUCIE CZASU

Ciągłe, dożgonne nauczanie, połączone między doświadczeniami

Ograniczona dostępność, zazwyczaj face-to-face lub zdalnie



DOSTĘP

Bardziej różnorodne i mieszane opcje, "gdziekolwiek, kiedykolwiek"

Dedykowane systemy, używane w nauczaniu formalnym



TECHNOLOGIA

Rozproszony system-systemów, połączony ekosystem

można się nauczyć razem. Jest elastyczny. Ludzie mogą osiągnąć sukces na niezliczone sposoby poprzez zindywidualizowane trajektorie uczenia się, które maksymalizują ich unikalny potencjał, zamiast umieszczać ich w skończonym zestawie „akceptowanych” ram rozwojowych. To jest całościowe. Przyszłe doświadczenia edukacyjne wykraczają poza domenę poznawczą, aby podkreślić całą osobę, w tym jej rozwój społeczny, emocjonalny i fizyczny. Edukacja będzie miała na celu pomóc w kultywowaniu ludzi, którzy mogą się rozwijać w złożonej i chaotycznej przyszłości, a nie po prostu wprowadzać ich przez liniowe kamienie milowe K-12, które mamy dzisiaj.

4 KLUCZOWE ZAŁOŻENIA: PRZEZ CAŁE ŻYCIE, HOLISTYCZNE, WSZECHOBECNE I SKONCENTROWANE NA ZASOBACH

Nasz model uczenia się przez całe życie obejmuje cztery główne zasady. Po pierwsze, jak sama nazwa wskazuje, uważa naukę za ciągłe, trwające całe życie doświadczenie. Obecnie mamy tendencję do postrzegania uczenia się w odrębnych fazach rozwojowych – wczesne dzieciństwo, następnie szkoła podstawowa i średnia, a wreszcie szkolnictwo wyższe lub szkolenie specjalistyczne. W przyszłości będziemy postrzegać uczenie się jako proces ciągły, w którym informacje są stale syntetyzowane, przez cały czas i z wielu źródeł. Drugą zasadą tego modelu jest to, że uczenie się nie jest ograniczone do rozwoju poznawczego. Powinniśmy raczej postrzegać uczenie się jako wzajemne oddziaływanie między umiejętnościami, atrybutami i możliwościami poznawczymi, społecznymi, emocjonalnymi i fizycznymi. Po trzecie, uczenie się obejmuje połączenie działań formalnych i nieformalnych.

Obecnie przede wszystkim mierzymy i akredytujemy wiedzę i umiejętności nabyte w warunkach formalnych i oceniane w ramach podobnych struktur. Jednak w przyszłości doświadczenie życiowe i niezależne, nieformalne uczenie się również będzie mierzone i uznawane w takim samym stopniu, jak w niektórych przypadkach, bardziej niż formalne uczenie się. Wraz ze wzrostem naszej zdolności do mierzenia wiedzy i doświadczenia będziemy mogli bardziej systematycznie badać doświadczenia poszczególnych osób, aby lepiej zrozumieć, co wiedzą, rozumieją i są w stanie osiągnąć. Każda z tych zasad została opisana bardziej szczegółowo poniżej.

OECD LEARNING FRAMEWORK 2030

Learning Framework 2030 opracowany przez Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, określa wizję i podstawowe zasady dotyczące przyszłych systemów edukacyjnych. Nadal trwają prace, a ramy są opracowywane przez społeczność ekspertów, sieci szkolne, nauczycieli, uczniów, grupy młodzieżowe, rodziców, uniwersytety, organizacje lokalne i partnerów społecznych. Jego wizją jest pomoc każdemu uczniowi w rozwoju jako całej osobie, zdolnej do wykorzystania swojego potencjału i przyczynienia się do dobrego samopoczucia na całym świecie. Obecna wersja frameworka podkreśla:

- Nowe rozwiązania dla szybko zmieniającego się świata z różnorodnymi globalnymi wyzwaniami
- Nowe kompetencje transformacyjne w zakresie innowacji, odpowiedzialności i świadomości
- Agencja ucznia - odpowiedzialność za własną edukację przez całe życie
- Nowy, szeroki zestaw pożądanej wiedzy, umiejętności, postaw i wartości
- Indywidualne i zbiorowe cele edukacyjne dla dobrego samopoczucia
- Zasady projektowania zmian ekosystemowych

Wreszcie jest to model aktywów, a nie model awarii. Oznacza to, że osoby uczące się w każdym wieku są postrzegane przez pryzmat, który bierze pod uwagę, gdzie są dzisiaj i gdzie będą w przyszłości.

WWW.OECD.ORG



1. Nauka trwa przez całe życie

Chociaż 90% objętości mózgu osiągnane jest w wieku 6 lat, uczenie się odbywa się przez całe życie i nadal wpływa na możliwości mózgu. Z pewnością doświadczenia z wczesnego dzieciństwa wpływają na zdolność osób do skutecznego kompensowania się wraz z wiekiem⁶. Jednak badania nad neuroplastycznością pokazują, że mózg może przekierowywać informacje i rekompensować traumę spowodowaną uszkodzeniem mózgu. Zasadniczo ludzie mogą zdobyć lub odzyskać umiejętności utracone w inny sposób podczas urazu⁷. Istnieją również znaczące dowody na to, że rozwój neuronów trwa przez całe życie⁸. Chociaż grubość, masa i łączność kory mózgowej wydają się zmniejszać wraz z wiekiem, dorośli mogą to kompensować, aktywując współzależne mechanizmy neuronalne zdobyte w wyniku życiowego doświadczenia. Innymi słowy, chociaż mózg rozwija się najszybciej w dzieciństwie, uczenie się może skutecznie zachodzić przez całe życie i jest kształtowane przez zachowania jednostek⁹. To, czego i ile się uczą, zależy od wielu czynników z poziomu mikro i makro. Czynniki na poziomie mikro obejmują indywidualne wybory, motywacje i zdolność do samoregulacji, szczególnie poza formalnymi warunkami edukacji. Czynniki na poziomie makro obejmują otoczenie, społeczeństwa i kultury uczniów.

Niektóre z tych czynników sprawiają, że dorośli szczególnie dobrze nadają się do nauki. Jasność zainteresowań i celów oraz większa samoświadomość sprawiają, że te ramy czasowe sprzyjają rozwojowi osobistemu i często pobudzają większą motywację do nauki. Dorośli mają również większe bogactwo doświadczeń, z których mogą korzystać, co może pomóc im w głębszej i skuteczniejszej syntezie nowych informacji¹⁰. Jednak powierzenie kontroli uczenia się w ręce dorosłych może zachęcić ich do skupienia się zbyt wąsko na ograniczonych, specyficznych dla zadań formach uczenia się. Będziemy potrzebować struktur, które chronią i wspierają całościowy obraz uczenia się. W przeciwnym razie ryzykujemy osadzeniem wybitnych ekspertów w społecznościach, którym brakuje ogólnej wiedzy na temat tego, jak poszczególne elementy pasują do siebie, aby pracować w holistycznym, wydajnym systemie.

2. Uczenie się przez całe życie musi obejmować rozwój całej osoby

Zdolność do skutecznego uczestniczenia w życiu nie zależy wyłącznie od zdolności poznawczych lub poziomu wykształcenia. Raczej od odporności, motywacji, okoliczności, ekspozycji, metapoznania, samoregulacji i innych cech osobistych przyczyniają się do zdolności osoby do kierowania życiem. Ta pozycja jest wzmocniona odkryciem, że „rozwój mózgu i procesy poznawcze (oraz łączność między obszarami korowymi) są pod wpływem i organizowane przez kulturę, społeczeństwo, emocje i zmienność w uczeniu się”¹¹.

Innymi słowy, rozwój całej osoby z konieczności obejmuje zdolności poznawcze, społeczne, emocjonalne i fizyczne, a na te z kolei wpływ mają systemy kulturowe.

Będziemy potrzebować nowych modeli uczenia się i teorii rozwoju, aby skutecznie zająć się paradygmatem uczenia się „całej osoby”. Jak dotąd znaczna część rozwoju ludzkiego koncentrowała się na wczesnych etapach życia (przed osiągnięciem dorosłości). Odchodząc od pierwszorzędного pojęcia edukacji i w kierunku koncepcji uczenia się przez całe życie, będziemy musieli rozszerzyć ten zbiór badań, aby uwzględnić uczenie się dorosłych, zmieniające się warunki społeczne oraz cel, jakim jest rozwijanie bardziej holistycznych możliwości w czasie i przestrzeni.

ROZWÓJ POZNAWCZY

Chociaż dojrzałe teorie poznania i uczenia się już istnieją, będą one wymagały rozszerzenia i ewentualnej ponownej oceny w ramach przyszłego modelu uczenia się przez całe życie. Dyskusje na temat rozwoju poznawczego zwykle odwołują się do podstaw zbudowanych przez Jeana Piageta (1936) i Lwa Wygotskiego (1978)¹². Teoria rozwoju poznawczego Piageta zdefiniowała cztery krytyczne okresy, w których małe dziecko rozwija inteligencję sensomotoryczną, myśli przedoperacyjne, konkretne operacje i wreszcie operacje formalne. Co ciekawe, ostatni etap trwa od 11 roku życia do dorosłości. Ludzie, którzy osiągnęli ten ostatni etap (i nie wszyscy, według Piageta) potrafią myśleć abstrakcyjnie. Skoro wiemy, że uczenie się odbywa się przez całe życie, co dzieje się po osiągnięciu tego etapu? Socjokulturowa teoria

Szkolimy ludzi do zawodów, które już nie będą istnieć.

James Robb

Konradmirał, US Navy (Em..)

prezes, National Training and Simulation

Inicjatywą Harvard jest programem nauczania, który zachęca do nowego paradygmatu myślenia o uczeniu się i procesie edukacji. Uznaje, że ludzie uczą się przez całe życie zawodowe, a często także później, na emeryturze



To tylko podzbiór większego terytorium, któremu się przyglądamy; to niedoceniany podzbiór, ale ważny dla naszej gospodarki i zdrowia obywatelskiego. Musimy zdać sobie sprawę, że świat się zmienia i że nie zostawiamy ludzi „samych ze swoimi problemami”, ponieważ ich pierwsza kariera zakończyła się fiaskiem i skończyła się, a my nie mieliśmy mechanizmu, który mógłby im pomóc. W centrum uwagi mamy szkoły podstawowe i ponadpodstawowe, wyższe wykształcenie i emeryturę, ale kiedy zmieniasz swoją karierę, a świat ci nie pomaga, jest mętny. Niedawno zorganizowaliśmy konferencję poświęconą koncepcji edukacji w wieku 15–75 lat. Zapytaliśmy: „Jak możemy sprawić, że będzie to inny okres życia, w którym ludzie będą czuli się wspierani? Czy potrzebujemy ubezpieczenia na wypadek bezrobocia?”. Chcemy się tego dowiedzieć. Na przykład, co się stanie, jeśli naprawdę mam problemy i nie wiem, czy chcę zostać badaczem czy projektantem? Prawdziwe pytanie brzmi teraz, kim chcesz być pierwszy? W przeszłości nie mieliśmy takich dialogów; teraz jest zupełnie inaczej.

dr Christopher Dede

profesor w dziedzinie technologii nauczania

rozwoju poznawczego Wygotskiego dostarcza pewnych odpowiedzi; koncentruje się na drodze człowieka do zindywidualizowanego myślenia poprzez współkonstruowany proces interakcji społecznej i kulturowej. Dlatego jednostka uczy się albo używając narzędzi samoregulacji (na przykład mówienia o sobie), albo obserwując i/lub przyjmując wskazówki od innych. Chociaż zarówno teorie Piageta, jak i Wygotskiego uznają wzajemne oddziaływanie między samorozwojem a ukierunkowanym uczeniem się, mają pewne przeciwne poglądy; żadne z nich nie uwzględnia rozwoju w ciągu całego życia ani nie rozważa, w jaki sposób dana osoba może osiągnąć zestaw mega-umiejętności w różnych dyscyplinach, doświadczeniach oraz formalnym i nieformalnym uczeniu się.

Co więcej, technologia zmienia naturę ludzkiego poznania. Możemy teraz przenieść przechowywanie danych i zadań poznawczych „niższego rzędu” na komputery, gromadzić i analizować duże sumy informacji jak nigdy dotąd, i mieć dostęp do treści w sposób wszechobecny. Te afordancje stwarzają okazję do wykładniczego przyspieszenia rozwoju poznawczego człowieka, zarówno w czasie, jak i w skali. Na przykład, jeśli ludzki mózg ma ograniczoną pojemność pamięci roboczej,¹³ komputery mogą ją rozszerzyć – aby nie tylko umożliwić ludziom pracę z większą ilością informacji (bez rzucania zadań), ale także lepiej przetrawić i zrozumieć większe ilości informacji jednocześnie. Jako inny przykład, ponieważ ludzie są pod silnym wpływem doświadczeń życiowych, a komputer może zapewnić możliwości



Kluczowe przeszkody w przygotowaniu dzisiejszych uczniów do życia obejmują brak doświadczeń z wczesnego dzieciństwa i podstawowy język, który może służyć jako trampolina do późniejszych możliwości uczenia się. Oczekiwania nie zawsze są tam, gdzie powinny, od nauczycieli lub liderów; potrzebne są stale wyższe oczekiwania.

Nathan Oakley

Dyrektor akademicki,
Departament edukacji
w Mississippi



NIE BUDUJEMY JUŻ ODPORNOŚCI.

Zaczyna się od małych dzieci w wieku zaledwie 6 miesięcy. Dawaliśmy im łyżkę i garnek, a oni byli kreatywni w tym, co mieli. Teraz dostają zabawki dla małych dzieci – każda zabawka ma jedną funkcję. Te zabawki mają z góry przemyślane cele, a dostarczając je, odbieramy dzieciom kreatywność. Odporność to nie hart ducha; to kreatywność, aby znaleźć wyjście z trudnej sytuacji. Nie jest też pojedyncza; jest społeczna i emocjonalna. Możemy ukryć uczucia, ale to jest niewygodne. Zamiast tego musimy się nauczyć, że emocjami należy zarządzać; są chwile, kiedy powinniśmy być szaleni, a czasem nie, i powinniśmy znać różnicę.

dr Betty Lou Leaver

Dyrektor, The Literacy Centre; Menedżer, MSI Press; Były rektor Centrum Języków Obcych Instytutu Obrony

doświadczenia symulowanych sytuacji, możemy rozszerzyć nasz magazyn doświadczeń w znacznie krótszym czasie, korzystając z tego, co można by nazwać „nie przeżywanymi doświadczeniami”.

Komputery wspomagają rozwój poznawczy człowieka, nie tylko poprzez zwiększanie dostępu do informacji, ale także wpływając na nasz mózg strukturalnie i neurologicznie. Mózg będzie się rozwijał i uczył przez całe życie, ale wraz z narodzinami nowych pokoleń będą one w coraz większym stopniu korzystać z dostępu do zgromadzonej wiedzy i doświadczeń tych, którzy byli wcześniej. Jak na ironię, mimo że teorie sceniczne Piageta i Wygotskiego zostały przewyżczone, podstawowe przekonanie, że rozwój poznawczy jako mieszanka budowania naturalnych zdolności człowieka i wpływu społeczno-historycznego pozostaje poprawne. To, czego nie przewidzieli, to rozszerzenie możliwości, jakie mogą osiągnąć interakcje człowiek–komputer.

ROZWÓJ SPOŁECZNY

Podobnie jak poznawcze modele rozwoju, paradygmat uczenia się przez całe życie zobowiązuje do poszerzenia teorii rozwoju społecznego. Badacze zajmujący się rozwojem społecznym badali głównie populacje w młodym wieku¹⁴ oraz populacje o specjalnych potrzebach¹⁵. Bez wątpienia rozwijanie umiejętności społecznych u młodych ludzi jest godnym celem; jednakże badacze skupili się na tych populacjach, poświęcając znacznie mniej uwagi starszym populacjom i uczeniu się społecznemu przez całe życie. Istnieje wiele badań dotyczących umiejętności związanych z zatrudnieniem interpersonalnym, ale tendencje społeczne, zmiany, rozwój i cele w ciągu całego życia wymagają więcej uwagi.

Ostatnie 20-letnie badanie retrospektywne w American Journal of Public Health wykazało, że uczestnicy o wyższych cechach „kompetencji społecznych”, takich jak dzielenie się i współpraca, częściej mieli wyższe wykształcenie i lepiej płatną pracę¹⁶.

W modelu – uczenia się przez całe życie – oczekuje się, że formalna edukacja będzie ewoluować tak, aby obejmowała te umiejętności zarówno w wieku kształcącym, jak i późniejszym. Ponadto oczekujemy, że zostaną potwierdzone te umiejętności w przyszłości. Jeśli zamierzamy zmienić naszą koncentrację z tworzenia pracowników na rozwijanie całych osób – jednostek, które mogą odnosić sukcesy w różnych doświadczeniach życiowych – umiejętności społeczne odgrywają ważną rolę w modelu holistycznym. Oznacza to nie tylko zrozumienie umiejętności społecznych na całe życie i znalezienie sposobów ich rozwijania, ale także nagradzanie osób, które je posiadają.

ROZWÓJ EMOCJONALNY

Wybitny model rozwoju emocjonalnego, opracowany przez Carolyn Saarni, mierzy kompetencje emocjonalne jako zestaw zorientowanych na efekt umiejętności behawioralnych, poznawczych i regulacyjnych, które ludzie rozwijają w swoim środowisku społecznym¹⁷. Umiejętności te obejmują świadomość jednostki w zakresie własnych emocji, zdolność dostrzegania i rozumienia emocji innych w oparciu o sytuacyjne i ekspresyjne wskazówki oraz zdolność radzenia sobie z niepokojącymi emocjami za pomocą strategii samoregulacji. Podobnie jak modele Piageta i Wygotskiego, model Saarniego wykorzystuje fazy do kategoryzacji procesu rozwojowego i dotyczy tylko rozwoju od wczesnego dzieciństwa do okresu dojrzewania. Przejście w kierunku modelu edukacji uczenia się przez całe życie wymaga więcej badań nad rozwojem emocjonalnym dorosłych, a także wpływem na samopoczucie emocjonalne osób (na przykład zdrowie psychiczne i zdolność radzenia sobie ze stresem) w każdym wieku.

Organizacja non-profit Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning¹⁸, której celem jest doskonalenie społecznego i emocjonalnego uczenia się, zaleca bardziej solidny model, który integruje kompetencje intrapersonalne, interpersonalne i poznawcze. Obejmuje pięć kluczowych obszarów, które obejmują różne zachowania, nastawienie, strategie i umiejętności:

- *samoświadomość*, taka jak dokładna samoocena i poczucie własnej skuteczności;
- *samozarządzanie*, na przykład kontrola impulsów;
- *świadomość społeczna*, w tym empatia i szacunek;
- *umiejętności związane z relacjami*, takie jak praca zespołowa i komunikacja;
- *odpowiedzialne podejmowanie decyzji*, w tym refleksja i etyka.

Badania sugerują, że wczesne umiejętności regulacji emocji mają znaczący wpływ na rozwój i wyniki w późniejszym życiu¹⁹. Na przykład regulacja emocjonalna jest częścią spektrum umiejętności potrzebnych do odniesienia sukcesu w klasie. Regulacja emocjonalna i strategie interpersonalne, które dzieci rozwijają we wczesnych latach, pozwalają im poruszać się po systemie szkolnym, a co więcej, umiejętności te stają się kluczowymi narzędziami sukcesu w życiu – prawdopodobnie bardziej niż sama wiedza akademicka. Ale czy można się tego nauczyć? Istnieją poważne dowody²⁰, które sugerują: tak. Wyraźne nauczanie umiejętności społecznych

Istnieje znaczący **emocjonalny wpływ ciągłych zmian** i intelektualnego uczenia się, które są wymagane dla oczekiwań obejmujących wiele karier. Żyjemy w ciągłym biegu i staramy się za nim nadążyć. Zatem pytanie brzmi: jaki fundament musimy zapewnić ludziom, aby mogli rozwijać się w chaosie? Część odpowiedzi polega na tym, że naprawdę podniesiemy to, co myślimy o pracy zespołowej – coś, co wojskowi bardzo głęboko studiują. Drużyna staje się buforem, na którym grupa się broni.

Christopher Dede, Ed.D.

Profesor w dziedzinie technologii uczenia się w programie technologii, innowacji i edukacji na Uniwersytecie Harvarda

i emocjonalnych prowadzi do lepszych umiejętności interpersonalnych i zmniejszenia zachowań antyspołecznych, a także poprawia wyniki w nauce uczniów. Interakcje między rozwojem społecznym i emocjonalnym a wynikami mają sens. Weźmy na przykład pod uwagę, że wszelkiego rodzaju rozproszenia podczas uczenia się, w tym wewnętrzny niepokój, stres lub wyzwania osobiste lub zawodowe, mogą osłabić zdolność zdobywania i kodowania nowych informacji. Jednak regulacja emocjonalna, odporność i wytrwałość mogą poprawić zarówno uczenie się, jak i podejmowanie decyzji pod wpływem stresu²¹. W związku z tym wcześniej rozwinięte umiejętności regulacji emocji mogą poprawić długoterminowe funkcjonowanie, a także można je poprawić wraz z upływem czasu, doświadczeniem i formalną edukacją. Niemniej jednak potrzebne są dalsze badania, aby sprawdzić, w jaki sposób takie zdolności bezpośrednio wpływają na wyniki dorosłych i uczenie się przez całe życie, a co ważniejsze, do doskonalenia tych umiejętności w życiu potrzebne są ulepszone wskaźniki rozwoju i podejścia instruktazowe.

ROZWÓJ FIZYCZNY

Formalne badanie rozwoju motorycznego i fizycznego wywodzi się z lat 20. XX wieku, kiedy lekarze zaczęli ważyć niemowlęta, aby ustalić, czy spełniają one odpowiednie kryteria wzrostu²². Bardziej znaczące badania rozpoczęto na poważnie w latach 70. i 80. XX wieku, przyczyniając się do znaczących postępów w zrozumieniu przeciętnego rozwoju motorycznego, ograniczeń zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych wobec osoby, a także korzyści płynących z pomocy, ulepszania i doskonalenia umiejętności motorycznych. Jednak, podobnie jak w innych dziedzinach rozwojowych, wiele badań nad rozwojem fizycznym ograniczało się do wczesnego dzieciństwa i zaburzeń, z uwzględnieniem pewnych wyjątkowych obszarów zainteresowania specjalnych populacji, takich jak personel sportowy i wojskowy. Jednak poza zakresem tych konkretnych grup, ogólne dojrzewanie fizyczne oraz wpływ umiejętności motorycznych i praktyki były mniej badane, chociaż to się zmienia.

Rozwój ciała, świadomość, zdrowie i dobre samopoczucie mają duży wpływ na długoterminowe funkcjonowanie. Coraz bardziej ulepszone metodologie i nowe technologie tworzą sposoby lepszego zrozumienia, w jaki

Jako społeczeństwo lub kultura, jeśli pomyślimy o ponownym wyobrażeniu sobie uczenia się jako przedsięwzięcia na całe życie, pomożemy tak wielu dzieciom. Musimy wyjść ze struktury ocen i spojrzeć na naukę jako „opanowałem to teraz lub jeszcze nie”. Musimy dostosować edukację.

Michelle Cottrell-Williams

Nauczyciel,
Szkola średnia w Wakefield,
Nauczyciel roku 2018 w Wirginii



sposób organizm rozwija się w dorosłości i po jej zakończeniu, w jaki sposób można doskonalić zdolności fizyczne i jak łączą się one z innymi dziedzinami rozwoju, takimi jak stabilność emocjonalna, zdolności społeczne i rozwój poznawczy²³.

Jednocześnie urządzenia do noszenia i tak zwane ilościowe ja²⁴ wzbudziły entuzjazm w zakresie poprawy aktywności fizycznej i niuansów każdego człowieka. Zapewniają one osobom fizycznym dostęp do spersonalizowanych danych, które były wcześniej niedostępne, i umożliwiają im podejmowanie lepszych decyzji dotyczących ich zdrowia i aktywności fizycznej²⁵. Medyczne korzyści płynące z tych technologii nie zostały jeszcze w pełni poznane na poziomie społecznym ani nie zostały w pełni wykorzystane do optymalizacji zdolności motorycznych człowieka poza

określonymi, kontrolowanymi ustawieniami, takimi jak olimpijski trening lekkoatletyczny. Jednak w miarę kontynuowania badań nie jest nierozsądne wierzyć, że nowa teoria rozwoju fizycznego i motorycznego, obejmująca przeciętne populacje trwające całe życie, pojawi się w przyszłości – taka, która aktywnie uwzględnia kwestie interakcji człowiek–technologia,

procesy i wpływ rozwoju fizycznego w całym społeczeństwie, umiejętności psychofizyczne oraz wzajemne oddziaływanie rozwoju motorycznego z rozwojem społecznym, emocjonalnym i poznawczym.

Zrozumienie, z filozoficznego punktu widzenia, holistycznej łączności ludzkich możliwości i sposobu, w jaki zachowania są realizowane w różnych kontekstach, będzie ważne w ramach modelu rozwoju całej osoby²⁶. Aby osiągnąć bardziej holistyczne, spersonalizowane trajektorie rozwojowe, potrzebne jest lepsze zrozumienie siebie, w tym zrozumienia fizycznego.

3. Nauka jest wszechobecna

Uczenie się przez całe życie obejmuje wszystkie fazy uczenia się i etapy życia i odbywa się w różnych kontekstach, od szkoły po miejsce pracy, w domu i w społeczności²⁷. Działania związane z uczeniem się przez całe życie mogą mieć miejsce w warunkach formalnych (na przykład kursy oferowane przez uniwersytet), pozaformalnych kontekstach poza w pełni ustrukturyzowanymi instytucjami (na przykład warsztaty spotkań) oraz w sposób nieformalny i spontaniczny (na przykład podczas rozmowy lub czytając post w mediach społecznościowych)²⁸.

UŁOŻONE KWALIFIKACJE: Na przykład w biznesie student bierze udział w trzech kursach i zalicza je zadowalająco, uzyskując certyfikat z zakresu finansów. Po pomyślnym przejściu tego zadania przechodzi trzy kursy z marketingu i otrzymuje kolejny certyfikat. Następnie te grupy certyfikatów są układane w spersonalizowany tytuł magistra. Takie podejście pozwala uczniowi zdobyć kwalifikacje w małych kawałkach i zapewnia większą elastyczność.



dr David Munson

Prezes Instytutu Technologii w Rochester

Uczenie się odbywa się już na wszystkie te sposoby, przez cały czas i wszędzie. Jednak do tej pory w dużej mierze udokumentowaliśmy (a następnie w dużej mierze doceniliśmy) tylko formalne doświadczenia edukacyjne. Nieformalne i oparte na doświadczeniu uczenie się może mieć taki sam lub nawet większy wpływ na zdolności jednostek do zdobywania, przyswajania i stosowania wiedzy. Wraz z rozwojem nauki, uczenia maszynowego i interoperacyjnych standardów danych, które pozwalają nam mierzyć i klasyfikować doświadczenia, odblokowujemy możliwość lepszego rejestrowania i komunikowania prawdziwego poziomu umiejętności danej osoby, a także jej zdolności do wykonywania różnych zadań w zmieniającym się środowisku. Nie ma znaczenia, gdzie dana osoba „nauczyła się” czegoś – ważne jest przeniesienie tej wiedzy na praktykę.

Pomysł, że nauka dzieje się wszędzie i przez cały czas, nie jest nowy. Raczej to nasza zdolność do mierzenia tego i komunikowania się o tym (na przykład poprzez identyfikowanie kompetencji i uwierzytelnianie) to nowość. Wiąże się to również z zasadą całości osoby opisaną w poprzednim podrozdziale. Oznacza to, że różne umiejętności przyczyniają się do czyjegoś sukcesu na świecie. Na przykład w kontekście wojskowym dużo mówi się o wytrwałości i odporności, a w szkolnictwie wyższym często odwołujemy się do funkcji wykonawczych i wszechstronności; jednak takie zdolności rzadko są mierzone lub zgłaszane w transkrypcjach i aktach osobowych. Ocena ich zastosowań w rzeczywistych kontekstach i przyznanie „uznania” za inne przeżycia umożliwi również nam tworzenie spersonalizowanych ścieżek uczenia się, ulepszanie zarządzania talentami w przyszłości i tworzenie sprawiedliwych szans dla większej liczby osób.

4. Uczenie się przez całe życie musi wykorzystywać „model aktywów”

W psychologii rozwojowej „model aktywów” odnosi się do podejścia, które rozpoznaje unikalne zasoby jednostki i koncentruje się na dodawaniu do nich umiejętności. Koncepcję tę porównuje się do „modelu deficytu”, który koncentruje się na obszarach słabości i polega na porównywaniu jednostek do średnich grupowych. Korzyści wynikające z zastosowania modelu aktywów są wielorakie. Po pierwsze, istnieje korzyść psychologiczna w postaci

zwiększonej energii i lepszych wyników, które powstają z pozytywnego skupienia się na uczniach. Można to zobaczyć w psychologii sportu w odniesieniu do wyników na boisku²⁹. Budowanie ludzi do optymalnych możliwości jest o wiele bardziej zachęcające niż ciągła próba ich „naprawy”.

Po drugie, modele aktywów pomagają wspierać rozwój całej osoby. Modele aktywów lepiej pozwalają na uwzględnienie umiejętności i atrybutów poza tymi mierzonymi na podstawie uśrednionych, opartych na normach ocenach. Patrząc na te inne czynniki sukcesu, możemy lepiej rozpoznać, pomóc w rozwoju i w inny sposób umożliwić takie umiejętności.

Wreszcie model aktywów może lepiej wspierać koncentrację na ciągłym uczeniu się przez całe życie. Struktura tego typu modelu w naturalny sposób określa sukces na każdym poziomie, z każdym dodatkiem, a mimo to ma nieskończoną liczbę uwag, umiejętności i kompetencji, które można osiągnąć. Przeformułowanie zarówno ucznia, jak i systemu edukacyjnego może pomóc w ponownej wyobraźni i ponownym skupieniu się na tym, jak możemy ulepszyć system i pracować nad optymalizacją każdej osoby, zamiast skupiać się na tworzeniu zdolnych pracowników gotowych dla uprzemysłowionego narodu.

REALIZACJA

W poprzedniej części nakreślono wizję uczenia się przez całe życie w przyszłości. W tej części przedstawiono konkretne kroki, jakie możemy podjąć w celu realizacji tej wizji.

KORZYSTAJ Z WIELU TEORII, ABY WSPIERAĆ PROJEKTOWANIE EDUKACYJNE. Uczenie się przez całe życie oznacza uczenie się w czasie, przestrzeni, celu, mediach i formalności. Będziemy musieli przenieść tę koncepcję na poziomie strategicznym do interwencji na poziomie taktycznym w salach lekcyjnych, warsztatach, ćwiczeniach szkoleniowych, uczeniu się przez doświadczenie i innych formalnych i nieformalnych działaniach – wdrażając i integrując podejścia teoretyczne z wielu dyscyplin,

w tym projektowanie instruktażowe, zarządzanie informacją, psychologia edukacyjna³⁰.

STOSUJ UCZENIE SIĘ ZALEŻNE OD TREŚCI, NIEZALEŻNE OD TREŚCI ORAZ SPOŁECZNE I EMOCJONALNE. Zmiana ukierunkowania edukacji na całościowe spojrzenie na rozwój ludzki będzie z konieczności wymagała zmiany wymagań edukacyjnych. Jednak możliwość dodania większej liczby wymagań do już napakowanego harmonogramu jest niewykonalna. Zamiast tego będziemy musieli zmienić strukturę organizacyjną ścieżek edukacji formalnej i szkoleń, a także skorzystać z opcji uczenia się opartych na projektach, w których można jednocześnie rozwijać wiele umiejętności w zakresie poznawczym, emocjonalnym, społecznym i fizycznym. Strategie uczenia się niezależne od treści, dotyczące meta-umiejętności, takich jak samoregulacja i funkcjonowanie wykonawcze, również będą musiały zostać opanowane w tym samym czasie. Zestawienie umiejętności, treści i powiązań między różnymi tematami powinno stać się normą, a nie wyjątkiem, szczególnie w przypadku edukacji formalnej i nieformalnej.

ZAPEWNIJ INTEROPERACYJNOŚĆ TECHNOLOGII, ABY MIERZYĆ I ŁĄCZYĆ. Ta wizja uczenia się przez całe życie zależy częściowo od gromadzenia i analizy danych uczniów. Aby to umożliwić, musimy najpierw zdefiniować środki odpowiednie dla uczenia się formalnego, nieformalnego i empirycznego. Będziemy również musieli opracować powiązaną technologię, w tym interoperacyjne systemy, które mogą bezpiecznie i etycznie gromadzić dane w czasie, przestrzeni i społecznościach. Ten „internet do nauki” będzie musiał bezpiecznie przechowywać dane osoby i udostępniać je przez całe życie zatwierdzonym podmiotom, które mogą wykorzystywać te dane do personalizowania etapów uczenia się i trajektorii rozwojowych.

WYKORZYSTAJ NAUKĘ O UCZENIU SIĘ, ABY ZOPTYMALIZOWAĆ SYSTEM UCZENIA SIĘ PRZEZ CAŁE ŻYCIE. Uczenie się można usprawnić, stosując zestaw zasad instruktażowych, takich jak szczegółowe zasady nauczania i oceniania. Jak opisano w poprzednim rozdziale (rozdział 3), wiele istniejących teorii nauczania zawiera już dobrze

udokumentowane najlepsze praktyki wspierające nauczanie i testowanie oparte na dowodach. Musimy jednak poszerzyć nasze perspektywy – aby rozważyć całe systemy, zakres oddziałujących mikro- i makroczynników oraz ich wzajemne oddziaływanie w przestrzeni, czasie i celu. Aby dostosować zindywidualizowane ścieżki poprzez programy edukacyjne i inne doświadczenia rozwojowe, będziemy również musieli zmienić sposób przepływu informacji i postępów ludzi w systemie. Będzie to miało wpływ na kształcenie średnie i pomaturalne, szkolenia zawodowe, rozwój siły roboczej i doświadczenia życiowe. Chociaż można pozwolić, aby postęp technologiczny napędzał te zmiany, rozsądniej byłoby pomóc kultywować ekosystem w sposób bardziej całościowy. Musimy zebrać dowody i zalecać najlepsze praktyki dotyczące elementów w nim zawartych i ich zbiorowego wpływu, a także zachęcać do tych elementów, które wydobywają z niego najlepsze cechy – dla jednostek i społeczeństwa, które są ważne. Uczenie się, zarówno w formie jej dotychczasowych badań, jak i zasad dociekania, może pomóc w tym przedsięwzięciu, ale musimy zobowiązać się do wykorzystania jej w tej szerszej wizji.



Departament Obrony nie koncentruje się na osobach w wieku od 18 do 19 lat i nie myśli o tym, jak możemy wspierać dzieci w młodszym wieku. Tak więc, zanim dostaniemy je w DO, będziemy mieli do czynienia z problemami z odpornością i stosowaniem środków pomocniczych w przypadku problemów. Spędziliśmy 20 lat budując nowy system broni, ale nasze dzieci w drugiej klasie za 10 lat będą w DO. Pierwszą rzeczą, jaką DO musi zrobić, jest rozważenie uczenia się jako kontinuum obejmującego edukację cywilną. Należy skupić się na społecznym uczeniu się i funkcjonowaniu wykonawczym. Jest wiele rzeczy, które należy złagodzić, zanim wprowadzimy je do DO.

dr Russ Shilling

dyrektor ds. badań, Amerykańskie Towarzystwo Psychologiczne
 były starszy specjalista ds. Innowacji w inicjatywie Chan Zuckerberg;
 były dyrektor wykonawczy STEM, Departament Edukacji Stanów
 Zjednoczonych; były kierownik programu, Agencja Zaawansowanych
 Projektów Badawczych w Obronie;
 kapitan marynarki wojennej Stanów Zjednoczonych (em.)



Zbyt często definiujemy objawy, a nie podstawowy problem. Mamy tendencję do rozwiązywania problemów, zamiast ich znajdowania. Jeżeli próbujesz stworzyć te innowacyjne rzeczy, to musisz wykonać naprawdę dobrą pracę, oddzielić problem od symptomów podczas budowania ekosystemu. Idea ekosystemu opiera się na współzależnościach, dlatego ekosystem technologiczny musi działać jak ekosystem biologiczny; jednocześnie musi uwzględniać wszystkie składniki, żeby objąć ludzi. Rozwiązania te są często opracowywane bez uwzględnienia człowieka i użytkownika. Tworząc technologię, ludzie nie zawsze myślą o końcowym użytkowniku”.

dr Jeffrey Borden

dyrektor wykonawczy, Inter-Connected Education
dyrektor ds. akademickich, Ucrou Digital Campus;
były dyrektor ds. Innowacji, St. Leo College

ROZDZIAŁ 5

CZYM JEST “PROJEKTOWANIE DOŚWIADCZEŃ NAUCZANIA”?

dr Sae Schatz

Określenie „mgła wojny” jest generalnie przypisywane pruskiemu teoretykowi wojskowemu Carlowi von Clausewitzowi, który na początku XIX wieku napisał kwintesencję traktatu „*On War* (O wojnie)”. Opisuje w nim wojnę jako królestwo niepewności; powoduje to nasze klasyczne rozumienie „mgły” jako stanu, w którym informacje są skąpe, niewiarygodne i niewidoczne¹. Jednak we współczesnym świecie smartfonów, łączy szerokopasmowych i mediów społecznościowych koncepcja ta przybiera inne znaczenie. Dzisiejsza „mgła” nie jest spowodowana brakiem informacji, ale ich przytłaczającym nadmiarem. Ilość zasobów stanowi tylko jedną część wyzwania. Tak wiele dostępnych informacji jest niedokładnych, sprzecznych, niemożliwych do zastosowania lub niepowiązanych. Występuje problem z włączaniem sygnału do szumu. Oprócz tego oczekuje się, że będziemy monitorować wiele źródeł informacji, przeprowadzać równoległą wielozadaniowość i zwracać uwagę na alerty i przerwy².

Czasami zabawne zwroty – infotyczność, infoksykacja, smog danych lub zanieczyszczenie informacją – opisują to zjawisko, ale jego skutki nie są zabawne. Jednym ze skutków tempa i obfitości zasobów jest paradoksalnie spadek produktywności. Na przykład pracownicy potrzebują średnio ≈25 minut na „zresetowanie” po przerwaniu pracy przez e-mail służbowy, a takie zakłócenia stanowią około jednej trzeciej czasu, jaki przeciętny pracownik umysłowy spędza w pracy³.

Oprócz problemów z *wydajnością* przeciążenie informacjami może mieć duży wpływ na *skuteczność*. W szczególności niebezpiecznie wpływa na uwagę, kodowanie i procesy decyzyjne. Na przykład, osoby przeciążone częściej monitorują najbardziej powierzchowne dane i odwołują się do znanych pojęć, ignorują zaś sprzeczne dowody. Thomas E. Brown, specjalista od zaburzeń koncentracji uwagi, odkrył nawet, że większość osób, w tym osoby bez tego syndromu, zgłasza do niego podobne objawy kilka razy dziennie, w tym niezdolność do koncentracji i zwracania uwagi na to, co należy zrobić⁴. W kontekście podejmowania decyzji przeciążenie wyczerpuje zasoby psychiczne, skłania jednostki do dokonywania korzystnych (a nie optymalnych) wyborów, zachęca je do unikania decyzji lub odkładania opcji negatywnych lub domyślnych oraz pozwala, żeby niepowiązane emocje odgrywały nadmierną rolę.

Jedną z kluczowych przeszkód w rozwoju uczniów na całe życie jest to, że wciąż próbujemy oceniać ich na podstawie informacji z przeszłości – sposobu, w jaki uczyliśmy.

Czterdzieści procent uczniów będzie pracować na stanowiskach, które jeszcze nie istnieją. Musimy nauczyć ich umiejętności współpracy i innowacji.... Nie powinniśmy poświęcać czasu na nauczanie tego, co możemy wygooglować. Muszę być w stanie ułatwić im naukę

Michelle Cottrell-Williams

Nauczyciel, Szkoła średnia

w Wakefield

Nauczyciel roku 2018 w Wirginii

Jesteśmy bogaci w dane, ale coraz bardziej ubodzy w wiedzę.

Niestety, jak omówiono w poprzednim rozdziale (rozdział 4), stworzenie „większej” edukacji i szkoleń nie rozwiąże tego problemu. W rzeczywistości, patrząc w kierunku przyszłego ekosystemu uczenia się, z jego wizją zróżnicowanego i wszechobecnego uczenia się przez całe życie, ryzykujemy, że zamiast optymalizować naszą naukę i rozwój, dołożymy się do tej destrukcyjnej kakofonii. Ekosystem uczenia się ma również inne potencjalne pułapki, na przykład dzisiejsi uczniowie korzystający z internetu mogą stanąć przed trudnym zadaniem, jakim jest samodzielność wybierania i syntetyzowania własnych zasobów instruktażowych. Ponadto w związku z zależnością od technologii, słabą użytecznością i awariami oraz z innymi niefunkcjonalnymi wymaganiami (tak zwanymi zdolnościami) mogą stać się przeszkodami nie do pokonania do skutecznego i wydajnego wykorzystania. Innymi słowy, bez przesady, istnieje nadmiar sposobów, które ekosystem uczący się mógłby dodać do „szumu”, zamiast wzmacniać i wyjaśniać „sygnał”.

Rozstrzygnięcie tego problemu będzie wymagało zastosowania kilku jednoczesnych rozwiązań. W szczególności niezbędne jest stosowanie holistycznych strategii instruktażowych (rozdział 12), rozwijanie umiejętności samoregulacji uczniów (rozdział 15) i przemyślane stosowanie automatycznej personalizacji (rozdział 10). Ponadto należy wziąć pod uwagę celową integrację tych praktyk wraz ze strategicznym projektowaniem systemów uczenia się i zwracaniem szczególnej uwagi na detale ich praktycznej interakcji. Stąd w tym rozdziale skupiono się na projektowaniu doświadczeń edukacyjnych jako niezbędnego uzupełnienia innych krytycznych elementów kształtujących przyszły ekosystem uczenia się.

LXD: PROJEKTOWANIE HOLISTYCZNE, DOŚWIADCZENIA SKONCENTROWANE NA UCZNIU

Szeroko zdefiniowane pojęcie „projekt” odnosi się do wielu powiązanych ze sobą działań podejmowanych w celu osiągnięcia określonych wyników. Ludzie często kojarzą to słowo z działaniami artystycznymi takimi, jak malarstwo czy moda. Mimo że projektowanie w pełni odnosi się do tych dziedzin, ma również zastosowanie w każdej dyscyplinie mającej za zadanie rozwiązywanie problemów, wykorzystującej trzy elementy (łącznie): ugruntowaną wiedzę, umiejętności i kreatywność. Przykładowo, nauczyciele mogą zaprojektować program nauczania w celu optymalnego transferu szkoleń, a programiści – nową aplikację pod kątem bezpieczeństwa i niezawodności. Nawet przywódcy wojskowi omawiają projekt operacyjny jako podstawowy element swoich procesów planowania.

Learning Experience Design – LX lub LXD – to stosunkowo nowa koncepcja, która powstała około dekady temu⁵. W dużej mierze wyrosła z projektowania doświadczeń użytkownika:

„Termin »doświadczenie użytkownika« lub »UX« nie zawsze był nadużywanym hasłem z Doliny Krzemowej. Ukuty w połowie lat 90. przez Dona Normana, wówczas wiceprezesa ds. zaawansowanych technologii w Apple, odnosi się do abstrakcyjnego sposobu opisanie relacji między produktem a człowiekiem. W tamtych czasach Norman argumentował, że technologia musi ewoluować, żeby potrzeby użytkowników były na pierwszym miejscu – w przeciwieństwie do tego, jak podchodzono do tego w tamtych czasach. Dopiero w 2005 roku UX zyskał popularność; w tym roku sprzedano 42 miliony iPodów,

a rynek masowy doświadczył świetnego projektu na dużą skalę. Projekt instruktażowy zbliża się teraz do podobnej zmiany⁶.

Mając korzenie w UX, nie jest zaskakujące, że technolodzy edukacyjni byli jednymi z pierwszych, którzy przyjęli LXD, ani to, że wiele dyskusji wokół niego koncentrowało się na myśleniu projektowym, użyteczności i metodach projektowania interakcji w uczeniu się wspomaganym technologią. Praktycy LXD także często kładą nacisk na stosowanie projektowania zorientowanego na użytkownika. Czasami odróżniają je od konwencjonalnego projektu instruktażowego kontrastującego z metodami LXD skoncentrowanymi na uczniu⁷. Coraz częściej jednak zwolennicy projektowania doświadczeń edukacyjnych powiększają jego zakres poza (uczenie się) projektowanie produktów, koncentrują się bardziej na szerokich efektach uczenia się z obszernym zestawem narzędzi do zastosowania w tym celu. Na przykład Margaret Weigel i jej koledzy z Six Red Marbles zaczęli podkreślać holistyczne podejście LXD do projektowania i jego połączenie z projektowaniem instruktażowym, dydaktyką, neuronaukami, naukami społecznymi i zasadami UI/UX⁸. Coraz więcej uwagi poświęca się także nieformalnemu i społecznemu uczeniu się, metodom uczenia się opartym na grach, zasadom opartym na neuronauce oraz przesunięciu roli nauczycieli z dostawców usług edukacyjnych na osoby ułatwiające naukę. Jednakże w tej dziedzinie nadal istnieje wiele do zrobienia, a kilka pokrewnych dyscyplin może w tym pomóc.

Industrial Knowledge Design – InKD (wymawiane jak „inked”) opracowano mniej więcej w tym samym czasie co LXD i ma ono podobny cel:

„InKD opisuje podejście obejmujące wzajemnie powiązane techniki zaczerpnięte z różnych dyscyplin naukowych opartych na dowodach, zasad estetycznych i najlepszych praktyk zawodowych, które razem pomagają praktykom skuteczniej i wydajniej osiągać cele i zadania związane z transferem wiedzy”⁹.

Industrial Knowledge Design, podobnie jak LXD, bierze pod uwagę projektowanie interakcji i zasady użyteczności, i pod wieloma względami te dwie koncepcje nakładają się na siebie. Jednakże InKD wyrosło z innych

fundamentów i jako takie wnosi wyjątkowe możliwości. Dodaje do LXD poprzez identyfikację zestawu (1) podstawowych dziedzin naukowych, z których można skorzystać w celu stworzenia teorii i koncepcji, a także (2) praktycznych obszarów stosowanych, z których można wyprowadzić praktyczne narzędzia i procesy. W szczególności InKD czerpie z informatyki, dziedzin związanych z analizą, gromadzeniem, klasyfikacją, przetwarzaniem, przechowywaniem, odzyskiwaniem, przemieszczaniem, rozpowszechnianiem i ochroną informacji. Należą do nich na przykład projektowanie instruktażowe, zarządzanie wiedzą, informatyka, semiotyka i projektowanie mediów. Syntetyzuje je z polami neurokognitywnymi związanymi z interakcją jednostek z danymi, przetwarzaniem informacji i tworzeniem wiedzy; obejmują one na przykład nauki przyrodnicze, kognitywistykę, psychologię czynników ludzkich, ergonomię poznawczą i marketing.

Deklarowanym celem praktyków InKD jest wykorzystanie technik opartych na dowodach, żeby zwiększyć motywację jednostek do otrzymywania informacji, ich skutecznego przekazywania, kodowania przez odbiorców i późniejszego odzyskiwania tych informacji, ich przydatności do działania oraz ogólnego wpływu komunikacji. W przeciwieństwie do LXD, InKD wybrał bardziej akademicką ścieżkę, która wnosi definicje i koncepcyjne powiązania do rozwijającej się dyscypliny. Pomaga to wzmocnić LXD w ugruntowanej teorii i praktyce opartej na dowodach, a także daje projektantom LXD pełny „rolodex” dyscyplin z metodologiami i narzędziami gotowymi do użycia.

Na przykład marketing i dyscypliny pokrewne takie, jak: zachowania konsumentów, public relations i reklama, oferują obszerne wskazówki dotyczące uczenia się. Choć może to brzmieć zaskakująco, w praktyce specjaliści od marketingu i uczenia się mają wiele podobnych celów – i jedni i drudzy starają się zrozumieć swoich odbiorców, generować motywację, przyciągać uwagę, sprawiać, żeby ich komunikaty zapadały w pamięć i wpływać na zachowania odbiorców. Oczywiście marketerzy zazwyczaj chcą sprzedawać produkty lub usługi, podczas gdy specjaliści od uczenia się mogą starać się wspierać dokładne i solidne zrozumienie. Mimo to techniki często są takie same.

Jednym z możliwych do zastosowania podejść w marketingu jest **projektowanie doświadczeń**. Jest to praktyka zwykle stosowana w kontekście biznesowym i rozrywkowym, żeby podnieść rutynowe „interakcje” z klientami do bardziej przekonujących i zapadających w pamięć „doświadczeń”. Doświadczeni projektanci odnoszą sukcesy, gdy zachęcają ludzi do tworzenia znaczących więzi emocjonalnych i społecznych oraz konstruowania osobistych narracji, które obejmują epizodyczne wspomnienia i pozytywne skojarzenia z artefaktami tego doświadczenia (takimi jak produkt, w kategoriach marketingowych)¹⁰.

Praktycy projektowania doświadczalnego twierdzą, że dobrze zaprojektowane doświadczenia przekazują bardziej istotne „poczucie” produktu lub marki, wzmacniają emocje klientów, budują lojalność i ostatecznie zwiększają przychody¹¹. Zastosowanie tego poparły te twierdzenia, na przykład w dużym szpitalu w związku z rosnącą konkurencją i spadającym poziomem zadowolenia klientów zastosowano projektowanie doświadczeń, żeby uzyskać 13-procentowy wzrost postrzeganej jakości opieki i spadek skarg klientów o 33%, bez innych zmian w zarządzaniu placówką¹². Zgłoszono również inne udane przypadki użycia, od wypożyczania samochodów po rozrywkę w cyrku¹³, i prawdopodobnie wszyscy doświadczyliśmy skutków dobrze zaprojektowanych doświadczeń konsumenckich na własnej skórze w parkach rozrywki lub popularnych kawiarniach.

Ale istnieje cały ten inny świat, koncepcyjny, w różnych sektorach, które nie prowadzą ze sobą rozmów. Zszokowało mnie, że ludzie naprawdę nie robią tego w silosach

dr Emily Musil Church

dyrektor wykonawczy Global Learning,

Opracowanie i realizacja nagród, XPRIZE



Filozoficznie, projektowanie empiryczne nie różni się zbyt wiele od klasycznego **uczenia się przez doświadczenie**. Spopularyzował je David Kolba, i jest to „proces, w którym wiedza jest tworzona poprzez połączenie chwytania i przekształcania doświadczenia”¹⁴. Uczenie się przez doświadczenie zakłada, że nie wszystkie doświadczenia wzbogacają naukę. Zamiast tego, sensowne uczenie się ma miejsce wówczas, gdy uczeń „dotyka wszystkich podstaw – doświadczenia, refleksji, myślenia i działania – w procesie rekurencyjnym...”¹⁵.

Teoria uczenia się przez doświadczenie oferuje użyteczny model konceptualizacji procesów, a jej zwolennicy opublikowali obszerne teorie, techniki i badania na jej temat – niektóre całkiem przydatne dla LXD¹⁶. Jednakże, podobnie jak większość tradycyjnych projektów instruktorskich, teoria uczenia się przez doświadczenie przyjmuje na ogół proste podejście, koncentruje się bowiem na procesach poznawczych, z mniejszą uwagą na mechanizmach emocjonalnych i społecznych, i ma tendencję do traktowania uczniów jako zmotywowanych, samoregulujących się i logicznych podmiotów. Jest to miejsce, w którym marketing może pożytecznie rozszerzyć teorię edukacyjną. Doświadczeni projektanci przyjmują bardziej holistyczne podejście wykraczające poza racjonalne poznanie lub nawet bezpośrednie doświadczenie, i koncentrują się bardziej na praktycznych wynikach. Na przykład projektowanie doświadczeń oferuje zestaw narzędzi do selektywnego manipulowania zmiennymi kontekstowymi w celu wpływania na doświadczenia i tworzenia tych wyników na dużą skalę. Jedną popularną strukturą obejmuje pięć kategorii, na które projektanci muszą mieć wpływ. Jeżeli wszystkie pięć zostaną pomyślnie połączone, to tworzą całościowe doświadczenie:

- *Zmysł* – Reakcje na bodźce zmysłowe w ramach lub wokół doświadczenia
- *Czucie* – Emocje i ich intensywność w odpowiedzi na doznanie
- *Myślenie* – Zaangażowanie umysłowe, np. Rozwiązywanie problemów lub kreatywne myślenie
- *Działanie* – Tożsamość osobista i zachowania; chęć zaangażowania się lub działania

- *Odnoszenie się* – Doświadczenia, które prowokują tożsamość społeczną; wspólne doświadczenia¹⁷.

Doświadczeni projektanci, i szerzej marketerzy, chętniej podkreślają, że ludzie nie są racjonalnymi podmiotami. To daje im więcej „dźwigni” wpływających na wyniki i uwalnia ich od niewykonalnych oczekiwań co do logiki myśli i działań konsumentów (lub uczniów). Badania nad tym, dlaczego i jak ludzie podejmują pozornie nielogiczne decyzje, zyskały na popularności w ciągu ostatnich 20 lat. Dzisiaj, pod nazwą **ekonomia behawioralna**, praktycy zdefiniowali listę rutynowych uprzedzeń decyzyjnych, heurystyki umysłowej i filtrów poznawczych, z których w dużej mierze korzystają wszyscy.

Ekonomia behawioralna wyrosła z pracy laureatów Nagrody Nobla (między innymi) Herberta A. Simona i Daniela Kahnemana, a została spopularyzowana przez Dana Ariely’ego¹⁸ oraz autorów „*Freakonomics*” Steve’a Levitta i Stephena J. Dubnera. Ma również korzenie w **psychologii wpływów i perswazji**, zwłaszcza w pracy Roberta Cialdiniego¹⁹.

Ekonomiści behawioralni Cass Sunstein i Richard Thaler (za swoją pracę również otrzymał Nagrodę Nobla) powiększyli tę dziedzinę, żeby zbadać sposoby „**nakłaniania**” do podejmowania decyzji na dużą skalę. W kanonicznej książce „*Nudge*”²⁰ przedstawili zasady subtelnego nakłaniania ludzi do dokonywania lepszych wyborów. Zwolennicy wykorzystali je z doskonałym skutkiem. Na przykład Collin Payne i jego współpracownicy wykorzystali małe wskazówki w sklepie spożywczym, żeby zwiększyć prawdopodobieństwo kupowania przez klientów świeżych owoców i warzyw (m.in. poprzez np. wyznaczenie miejsc na produkty w wózkach sklepowych i duże zielone strzałki na podłodze). Przyniosły one wzrost o 102%? zakupów owoców i warzyw, przy czym 9 na 10 kupujących podążało za zielonymi strzałkami do sektorów produktów po pierwszym wejściu do sklepu²¹.

Projektowanie UX i doświadczeń, ekonomia behawioralna i nakłanianie – wszystko to pokazuje, jak subtelne funkcje i przemyślany projekt mogą wpływać na wyniki. Jeżeli projektujesz nowy system, czy to do nauki czy wydajności, to czy myślisz o wszystkich czynnikach potencjalnie



11%

Według sondaży przeprowadzonych wspólnie przez Gallupa i Fundację Lumina, **96% dyrektorów akademickich** na uczelniach uznało, że ich programy są „bardzo” lub „w jakimś stopniu” skuteczne w przygotowywaniu studentów do pracy—ale tylko **11% liderów biznesu zdecydowanie się zgodziło**. Twierdzą oni, że absolwentom brakuje umiejętności i kompetencji, których faktycznie potrzebują ich firmy.

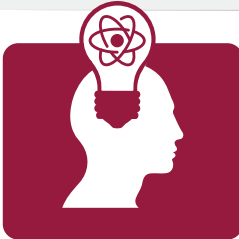
Źródło: Preety Sidhu i Valerie J. Calderon (2016). <https://news.gallup.com>

wpływających na zachowanie? Jak upewnić się, że poszczególne elementy są zaprojektowane w harmonii i mają na uwadze wspólne cele? **Human-Systems Integration** (HSI) oferuje tutaj kilka odpowiedzi.

Human-Systems Integration to filozofia i zestaw procesów, które koncentrują się na projektowaniu i rozwoju działań człowieka na poziomie systemów. Wywodzi się z Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych po raporcie General Accounting Office z 1981 roku, w którym ujawniono, że 50% wszystkich awarii sprzętu wojskowego było spowodowanych błędem ludzkim, i odpowiadającym mu raporcie amerykańskiej armii, który wykazał, że wiele wojskowych błędów ludzkich można przypisać słabemu rozwojowi procesu, który nie uwzględnił w wystarczającym stopniu problemów związanych z wydajnością człowieka²². Zasadniczo HSI łączy metody inżynierii systemów, zasady dotyczące czynników ludzkich i praktyki projektowania ukierunkowane na człowieka, tworząc praktyczny

Human-Systems Integration to filozofia i zestaw procesów, które koncentrują się na kwestiach związanych z wydajnością człowieka na poziomie systemu przez cały cykl jego funkcjonowania. Jego celem jest ograniczenie ryzyka awarii systemu niższego szczebla.

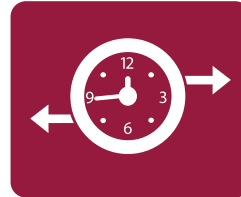
4 GŁÓWNE ZAŁOŻENIA HSI



BIERZ POD UWAGĘ LUDZI



ZOPTYMALIZUJ CAŁY SYSTEM



BIERZ POD UWAGĘ CAŁE ŻYCIE



UPROŚĆ DESIGN

zestaw narzędzi dla projektantów dowolnego systemu, który obejmuje ludzi, technologię i pożądane wyniki organizacyjne.

HSI ma cztery podstawowe założenia:

- **Bierz pod uwagę ludzi** – kładź nacisk na ludzkie możliwości na wczesnym etapie i często w procesie projektowania systemu; zapewnij ludziom równe traktowanie sprzętu i oprogramowania.
- **Zoptymalizuj cały system** – zoptymalizuj ogólną wydajność systemu na poziomie kompleksowym (ogólnym), a nie tylko na poziomach poszczególnych komponentów.
- **Weź pod uwagę cały cykl życia** – przyjrzyj się z daleka; zmaksymalizuj korzyści systemu – kontroluj jednocześnie jego koszty i ograniczaj ryzyko – w całym cyklu życia systemu.
- **Ułatwiał projektowanie** – ułatwiał projektowanie multidyscyplinarne; pomagaj „tłumaczyć” specjalistom z różnych dziedzin oraz między projektantami i innymi interesariuszami.

W ramach każdego założenia praktycy HSI opracowali systematyczne procesy, narzędzia projektowe i metody dokumentacji. Chociaż wiele z nich jest przeznaczonych do projektów obejmujących bardzo złożone systemy socjotechniczne (np. budowa nowego lotniskowca), mogą one dostarczyć projektantom LXD na każdym poziomie inspiracji i obszernego zestawu narzędzi, z których można czerpać, a podstawowe założenia HSI służą jako wartościowe podstawy dla LXD.

Podsumowanie

Każda z dyscyplin omówionych w tym rozdziale może przyczynić się do bardziej dojrzałego zrozumienia LXD. Podstawy LXD tworzą jego filozofię i paradygmat koncepcyjny, a jego fundamentalia w UX oferują gotowe zasady myślenia projektowego i procesu projektowania zorientowanego na użytkownika, mające zastosowanie w kontekstach uczenia się. InKD poszerza tę aperturę, żeby pełniej zintegrować informatykę i neurokognitywistykę wraz z ich podobszarami. W ten sposób InKD dostarcza LXD wielu ugruntowanych teorii i zastosowanych narzędzi.

Obszary komercyjne również oferują przydatne metody. Przykładowo, projektowanie doświadczeń obejmuje koncepcje, metody i przypadki użycia do tworzenia zapadających w pamięć i motywujących całościowych doświadczeń, często na dużą skalę za pomocą technik masowego dostosowywania. Podobnie ekonomia behawioralna pomaga nam lepiej zrozumieć decyzje jednostek w rzeczywistym świecie („przewidywalnie irracjonalne”) i uczy nas sposobów „nakłaniania” zachowań zarówno w celu przekonywania jednostek, jak i zmiany całych społeczności.

Wreszcie projektanci LXD mogą wykorzystać cztery zasady HSI, a także solidny zbiór ustalonych procesów i narzędzi programistycznych. W szczególności HSI w wyjątkowy sposób daje metody do integracji zasad projektowania zorientowanego na człowieka z inżynierią systemów, równoważy lokalne wyniki z globalnymi względami i ułatwia te projekty na dużą skalę w zespołach produkcyjnych i formalnych organizacjach.

ZALECENIA

Każdy z omawianych dotychczas kierunków studiów oferuje bogactwo spostrzeżeń dotyczących projektowania nauczania. Poniżej znajduje się lista zaleceń wyciągniętych z nich, choć z pewnością tylko zarysowuje powierzchnię.

1. Zidentyfikuj i skoncentruj się na rzeczywistym celu

We wszystkich obszarach zastosowań warunkiem wstępnym skutecznego projektowania jest jego konceptualizacja jako procesu zorientowanego na cel. Chociaż może się to wydawać oczywiste, zbyt często ludzie nie potrafią zidentyfikować rzeczywistego celu i zamiast tego skupiają się jedynie na natychmiastowych działaniach lub wynikach procesu, bez większego zastanawiania się nad pytaniem „dlaczego?”.

Weźmy na przykład pod uwagę szkolenie z przestrzegania przepisów – coś, co wielu z nas przeszło. Pierwotnie prawdziwym celem kursu zgodności mogło być zajęcie się pewnym rzeczywistym ryzykiem, na przykład przeszkolenie pracowników z unikania oszustw w sieci. Kierownik programu przydzielony do tego zadania może jednak nieumyślnie zmienić cel z ograniczania incydentów cyberbezpieczeństwa na łagodzenie ryzyka organizacyjnego – pozornie niewielka zmiana. W miarę postępu pracy cel przesuwana się dalej, od projektowania szkolenia, które zmniejsza ryzyko organizacyjne, do tworzenia interwencji, która zmienia ryzyko. To z kolei może wpływać na decyzje programowe, na przykład kierownik programu może zacząć postrzegać samą ekspozycję na informacje szkoleniowe (zamiast skutecznego transferu szkolenia) jako wystarczającą do przeniesienia ryzyka.

Logicznie rzecz biorąc, kierownik programu może więc wybrać najbardziej ekonomiczne podejście do tworzenia takiej ekspozycji. W tym czasie projektant ds. instrukcji prawdopodobnie otrzyma stos materiałów i poleci „przeszkolić” na ich podstawie pracowników, aczkolwiek przy ograniczonych zasobach. Teraz jego pozornym celem staje się przekazanie jak największej ilości informacji w trudnych warunkach. Następnie celem położonych staje się odnotowanie każdego pracownika na liście ukończenia

kursu, a celem pracowników jest jak najszybsze ukończenie szkolenia..., i tak dalej, aż w końcu najlepsze intencje wszystkich przyniosą ograniczoną rzeczywistą użyteczność.

UX i projektowanie zorientowane na użytkownika to sprawdzone procesy odkrywania celów strategicznych i projektowania dla nich rozwiązań, więc LXD już przoduje w tej dziedzinie. „Elements of User Experience” autorstwa Jessego Jamesa Garretta²³ jest często cytowanym źródłem wiedzy dla projektantów, mimo że ich praca koncentruje się ogólnie na projektowaniu produktów cyfrowych. Jego pięciowarstwowy model rozpoczyna się od strategii (definiowanie celów i potrzeb użytkownika), a następnie przechodzi przez zakres (wymagania i specyfikacje), strukturę (modele interakcji i projekt architektoniczny), szkielet (projekty interfejsu, nawigacji i informacji) oraz powierzchnię (elementy sensoryczne i estetyka).

Zastosowanie metod Garretta lub podobnych procesów projektowania zorientowanych na cel może głęboko i pozytywnie wpłynąć na projekt uczenia się. Stosowanie tego rodzaju podejść oznacza skupienie się na wynikach, a nie na procesach. Wymaga się

Przeprowadziliśmy dość szerokie badanie z 47 dużymi, znanymi firmami z całego świata i zsyntetyzowaliśmy atrybuty ich organizacji uczących się. We wszystkich przypadkach odkryliśmy, że koncentrują się one na misji. Stworzyli architekturę wyjaśniającą, w jaki sposób decyzje dotyczące szkolenia oparte na danych łączą się z misją. Ich struktury organizacyjne skupiały się na rozwijaniu ludzi wewnętrznych i były bardzo pomocne w osiągnięciu wyników i akceptacji.

Michael Smith
starszy specjalista techniczny, ICF



również, żeby projektanci (na wszystkich poziomach w całym procesie) kwestionowali założenia, starali się zrozumieć i pracować nad strategicznymi (a nie tylko lokalnymi) celami oraz rozważali kreatywne podejścia, które wykraczają poza tradycyjne praktyki takie, jak stosowanie nieformalnych interwencji, holistyczne doświadczenie projektowania lub podsuwanie technik.

2. Zastosuj holistyczne metody projektowania zorientowane na użytkownika

Wyniki opublikowane przez National Academies Press pokazują, że w Stanach Zjednoczonych tylko 34% projektów rozwoju technologii kończy się sukcesem, a najczęściej kończą się one niepowodzeniem z powodu „(1) niewystarczającego zrozumienia zamierzonych użytkowników i kontekstu użytkowania oraz (2) niejasnych wymagań dotyczących użyteczności, takich jak »system musi być intuicyjny w obsłudze«”²⁴. Ponieważ nauczanie i szkolenia w coraz większym stopniu opierają się na technologii, więc ważne jest, żeby uwzględnić UX, projektowanie interakcji, czynniki ludzkie, ergonomię i inne ściśle związane z człowiekiem dyscypliny w projektowaniu procesów nauczania.

Projektowanie zorientowane na użytkownika to coś więcej niż tylko użyteczność. Ludzi należy traktować całościowo. Projekt doświadczenia oferuje tutaj kilka spostrzeżeń. Na przykład, zamiast skupiać się głównie na poznaniu, należy wziąć pod uwagę również inne procesy wewnętrzne takie, jak: emocje, pewność siebie i motywacja. Niedawno Interaction Design Foundation opublikowała artykuł, w którym podkreślono, w jaki sposób LXD, podobnie jak wszystkie inne aplikacje do projektowania zorientowanego na człowieka, naprawdę próbuje rozwiązać jeden (lub więcej) z tych pięciu typowych problemów, z których tylko jeden bezpośrednio odnosi się do poznania:

- *brak wiedzy* – nie rozumie materiału lub instrukcji
- *brak umiejętności* – brak umiejętności, praktyki lub umiejętności zastosowania wiedzy

- *brak pewności siebie* – brak pozytywnego, ale realistycznego postrzegania siebie
- *brak motywacji* – brak chęci do zainteresowania lub działania poznawczego
- *brak zasobów lub narzędzi* – problemy, które uniemożliwiają działanie osobom posiadającym wiedzę, umiejętności, pewność siebie i motywację²⁵.

Ponownie jest ważne, żeby wziąć pod uwagę te wymiary problemy w sposób kreatywny i całościowy. Bror Saxberg, wiceprezes ds. nauk ścisłych w inicjatywie Chana Zuckerberga, zauważył: „Nawet zdrowie fizyczne i psychiczne ma znaczenie – bardzo głodny uczeń raczej nie rozpocznie, nie wytrwa ani nie podejmie wysiłku umysłowego, bez względu na to, jak wspaniale zaprojektowane doświadczenie edukacyjne zostało wprowadzone. Zapewnienie uczniom dostępu do zdrowego śniadania to potencjalnie świetna personalizacja środowiska uczenia się!”²⁶. Innymi słowy, w uczenie się czasami trzeba włożyć więcej wysiłku w zapewnienie zasobów (oprócz tych, które mają pozorną użyteczność edukacyjną lub szkoleniową), udoskonalenie kontekstu uczenia się lub wzbudzenie pewności siebie. Należy pomyśleć nie tylko o czystym przekazie informacji!

3. Projektuj dla prawdziwych—niechlujnych, irracjonalnych—ludzi

Kognitywistyka i ekonomia behawioralna uczą, że ludzie są przewidywalnie irracjonalni. Jesteśmy skłonni do podejmowania trafnych (raczej niż optymalnych) decyzji, znacznie bardziej zmotywowani do unikania strat niż szukania korzyści i podatni na mnóstwo innych uprzedzeń. Pamiętaj, że uczniowie mają te „wady”. *Nie oznacza to, że powinieneś oszukiwać lub zaniżać – nikt z nas nie jest racjonalnym aktorem! Raczej zaakceptuj i projektuj dla niechlujnej ludzkości.* Może to oznaczać na przykład projektowanie pod kątem efektu emocjonalnego lub staranne unikanie nadmiaru informacji podczas uczenia się.

W ramach kreatywnego, holistycznego podejścia do projektowania zorientowanego na użytkownika rozważ również techniki podpowiadające,

żeby wzmocnić bardziej oczywiste interwencje edukacyjne. Podpowiedzi mogą pomóc jednostkom przezwyciężyć nieodłączne uprzedzenia i mogą być przydatne na przykład w zachęcaniu do samoregulujących się praktyk uczenia się takich, jak nauka lub refleksja. Wyjdź poza prostą domenę poznawczą i rozważ zachęty związane z innymi elementami, które mogą wpływać na uczenie się, takimi, jak dobre samopoczucie i dbanie o siebie. Ekonomia behawioralna i teoria podsuwania stanowią doskonałe przykłady inspiracji do tych interwencji. Powiązane dziedziny, w tym wzornictwo przemysłowe, projektowanie graficzne i komunikacja, oferują również narzędzia do projektowania interfejsów, przestrzeni, kontekstów i elementów treści w celu uzyskania przekonujących efektów.



Niektóre doświadczenia dotyczą interakcji międzyludzkich. Jest wiele rzeczy, których nie można się nauczyć online, jak praktyczne projekty lub praca w start-upie. Czasami musisz spędzić czas z przyjaciółmi (dość intensywnie, przez kilka lat) lub podróżować za granicę. Czasami musisz tam być i musisz się zanurzyć.

dr David Munson
prezes Instytutu Technologii w Rochester

4. Projektuj całościowe doświadczenia

Nic nie istnieje jako prosty element. Ponieważ zarówno projektowanie doświadczenia, jak i teoria instruktazowa uczą, więc dane doświadczenie poprzedzone jest fazą przygotowawczą lub antycypacyjną, po której następuje refleksja. Projektuj dla tych faz przed nauką i po nauce, jeżeli to możliwe. Co więcej, doświadczenie składa się z różnych elementów. Opierając

się na projektowaniu doświadczeń, warto celowo zaprojektować pełny zakres bodźców zmysłowych (zmysł), czynników emocjonalnych (czucie), elementów poznawczych (myślenie), osobistych powiązań i zaangażowania (działanie) oraz tożsamości społecznej/współtworzonych elementów (odnoszenie się). Weź również pod uwagę zbiorowy efekt integracji tych pięciu aspektów i zastanów się jak zająć się nimi przed nauką, w jej trakcie i po jej zakończeniu.

Nie zapomnij również o sile estetyki podczas projektowania dla ludzi. W rzeczywistości badania psychologiczne pokazują, że „ładne rzeczy działają lepiej”, to znaczy postrzeganie estetyki przez jednostki bezpośrednio wpływa na ich wyniki²⁷. Takie zasady estetyczne zostały dobrze skodyfikowane dla większości mediów przez zastosowane typy twórcze, ale praktycy bardziej „poważnych” dyscyplin często są niechętni do inwestowania w nie. W rzeczywistości niektóre subkultury, jak niektóre dyscypliny akademickie lub sektory militarne, całkowicie odrzucają stosowanie estetyki (zakładają przypuszczalnie, że zbyt duża ilość estetyki będzie umniejszać „powęgę” przekazu, mimo że badania naukowe potwierdzają pozytywny wpływ jakości estetycznej konstrukcji). Dopiero zaczynamy rozumieć psychologię projektowania emocjonalnego, mimo że istnieje od dziesięcioleci. Mimo to ma ogromne znaczenie dla LXD.

5. Używaj systematycznych procesów do efektywnego projektowania w większych organizacjach

Coraz częściej specjaliści od uczenia się pracują w różnych zespołach produkcyjnych i wdrażają interwencje na większą skalę. Oznacza to zmianę w sposobie opracowywania interwencji edukacyjnych i szkoleniowych, podczas gdy kiedyś były to w większości wytwory rzemieślnicze wykonane niezależnie przez ekspertów, jest coraz bardziej prawdopodobne, że zostaną zaprojektowane i wdrożone przez zespoły i umieszczone w większych organizacjach. HSI oferuje przydatne narzędzia do poruszania się po praktycznych wyzwaniach związanych z tymi zmianami.

Pierwsza lekcja z HSI to spojrzenie na system, który stara się zmaksymalizować korzyści i jednocześnie kontrolować koszty i ograniczać ryzyko, w całym cyklu jego funkcjonowania, to znaczy przez początkowe fazy

projektowania i rozwoju wraz z wdrożeniem, eksploatacją i ewentualnymi etapami wycofywania. Chodzi o to, że projektując nowy proces, system lub doświadczenie edukacyjne, rozważ je w kontekście organizacji w czasie. Jak zostanie zaprojektowany i ostatecznie zbudowany? W jaki sposób zostanie on przekazany zainteresowanym stronom? W jaki sposób będzie on utrzymywany i stale ulepszany w czasie? Kiedy należy przejść na emeryturę?

HSI podobnie oferuje metody konceptualizacji komponentów organizacyjnych. Zazwyczaj specjaliści HSI rozpoznają dziedziny siły roboczej, personelu, szkolenia, bezpieczeństwa i higieny pracy, inżynierii czynników ludzkich, zdolności do zamieszkania i przeżycia. Starają się uwzględniać te czynniki podczas tworzenia zintegrowanych projektów. Na przykład, jeżeli nie ma wystarczającej liczby operatorów (siły roboczej), to mogą oni zwiększyć wymagania dotyczące doświadczenia operatorów (personelu), żeby każdy z nich mógł pracować wydajniej. Wprawdzie te klasyczne domeny mają pewne zastosowanie w projektowaniu systemów uczenia się, ale praktycy LXD prawdopodobnie będą musieli zmodyfikować ten model, ponieważ ważniejsza jest szeroka, systemowa perspektywa, którą zachęca, niż jego specyfika. Projektując doświadczenie edukacyjne, warto wziąć pod uwagę nie tylko jego dostarczenie, ale także, na przykład, ilu specjalistów od uczenia się jest potrzebnych do jego wdrożenia (siła robocza), jakich umiejętności potrzebują ci specjaliści (personel), jak będą się przygotowywać role (szkolenie) i kontekst, w którym zapewnią interwencję (zdolność do zamieszkania).

Wreszcie, praktycy HSI często ułatwiają wielodyscyplinarny proces projektowania, pomagają dokumentować i „tłumaczyć” między specjalistami z różnych dyscyplin (np. między socjologami a informatykami) oraz negocjować wymagania między zainteresowanymi stronami (np. negocjują kompromisy między specjalistami szkoleniowymi a analitykami siły roboczej). W praktyce oznacza to, że praktycy HSI spędzają dużo czasu na pozyskiwaniu informacji od różnych interesariuszy, dokumentowaniu założeń, wyjaśnianiu punktów spornych i opracowywaniu „wspólnych reprezentacji”, które przekształcają te wymagania i analizy w znaczące, jednoznaczne narzędzia, takie, jak mapy koncepcji, diagramy procesów, scenariusze i modele szkieletowe. Te procesy i narzędzia HSI są również przydatne dla projektantów LXD.

6. Maksymalizuj globalne wyniki w porównaniu z lokalnymi procesami

Pojęcie ekosystemu uczenia się jest jednoznaczne z pojęciem różnorodności i wzajemnych powiązań – przez całe życie (lub przynajmniej przez całą karierę). Ta łączność daje nam nowe możliwości rozważania doświadczeń uczenia się w porozumieniu, a nie jako jednostkowe wydarzenia. Inne rozdziały tej książki omawiają strategie instruktorskie do łączenia wydarzeń edukacyjnych (w szczególności rozdziały 4 i 12). Ten rozdział dodaje jednak praktyczne uwagi, do których LXD ma wyjątkowy stosunek.



„Wyzwaniem jest skłonienie nauczycieli do podzielenia się niedoskonałościami; lubią dążyć do doskonałości, a przekonanie ich do podzielenia się niedoskonałym produktem jest trudne. Zgodnie z historycznym paradygmatem Vermont’a nauczyciele są rzemieślnikami pracującymi we względnej izolacji, ale ten system się rozpada. Jest przestarzały i nie działa w stosunku do personalizowania uczenia się uczniów. Musimy skalować i prezentować bardzo dobrą pracę wykonywaną w niektórych naszych obszarach - ale nie we wszystkich”.

Daniel French

sekretarz ds. Edukacji, Agencja Edukacji w stanie Vermont

Po pierwsze, rozważ łączny wpływ decyzji niższego szczebla. Jaka jest *postać* lub połączone wrażenie, które wspólnie wywołują? Czy pewne ukryte komunikaty, takie, jak sugestie emocjonalne lub motywacyjne, przenoszą się z jednego wydarzenia na drugie? Przykładowo, wyobraź sobie wieloczęściowe praktyki prowadzone przez czterech różnych instruktorów. Jeżeli każdy z nich poprosi uczestników o wykonanie jakiegoś testu wstępnego, zaangażowanie się w początkowe czynności związane z łamaniem lodów i udzielenie

odpowiedzi na pytania po treningu, to uczestnicy mogą się znudzić, stracić motywację, a nawet zostać przeciętami poznawczo. Sprytny projektant może znaleźć sposoby na powiązanie ze sobą różnych segmentów, wprowadzić nowość w czterech segmentach, wbudować czas na reset poznawczy i znaleźć sposoby na uproszczenie ogólnego UX. Podobne kwestie mają zastosowanie, gdy skalujemy nasze punkty odniesienia i zaczynamy integrować bardziej zróżnicowane doświadczenia edukacyjne w czasie, temacie i mediach.

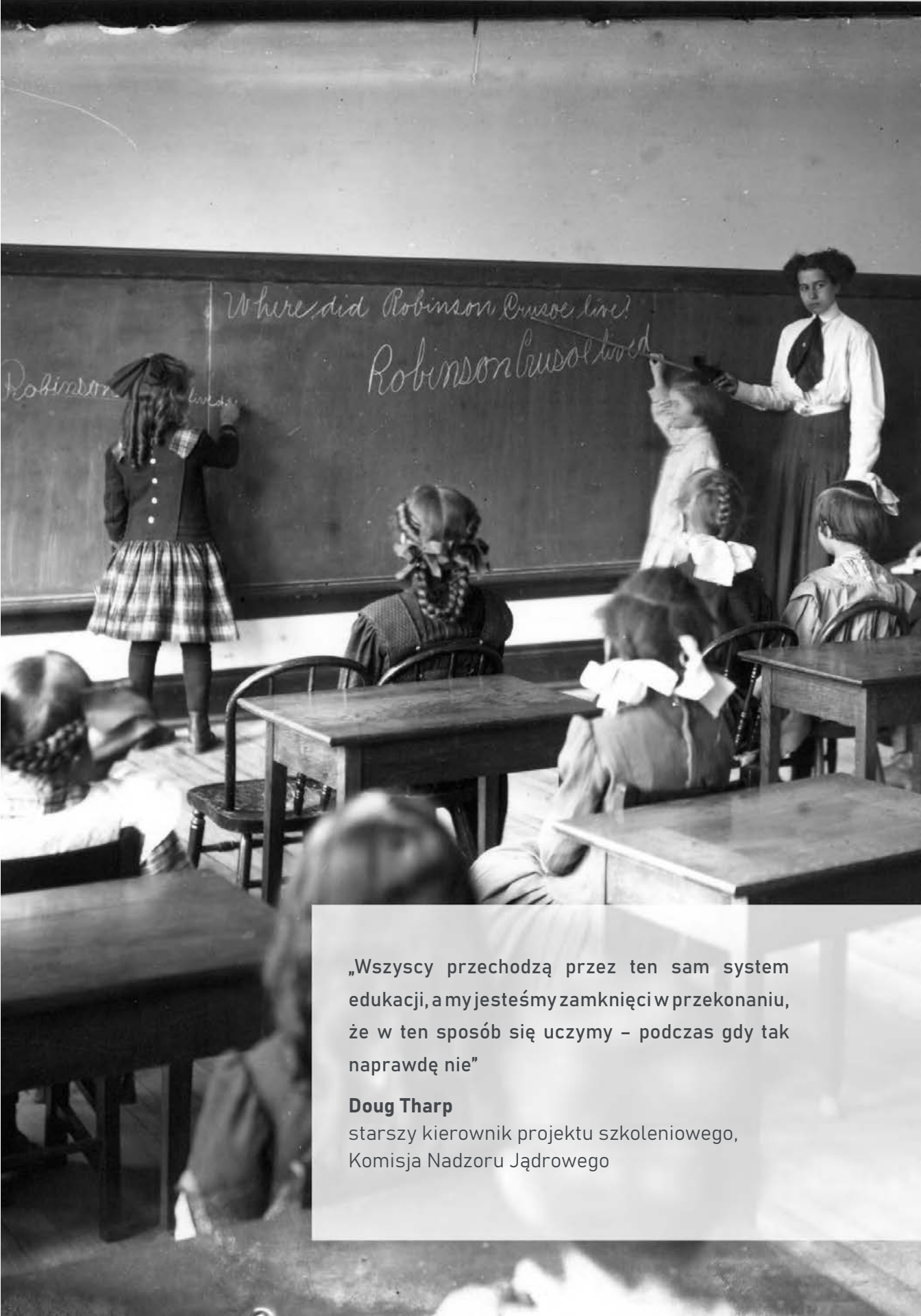
Po drugie, podczas projektowania interwencji edukacyjnych kusi, żeby spróbować zoptymalizować każde indywidualne wydarzenie bez uwzględnienia ich zbiorowego, długoterminowego wyniku. Weźmy na przykład firmę, która zdecydowała się przejść z tradycyjnych, tygodniowych kursów zawodowych na szkolenia w miejscu pracy i na czas. Z jednej strony ta metoda pomaga uniknąć nieefektywnego uczenia się masowego, w którym osoby często marnotrawnie zapominają wiele z tego, czego się nauczyły. Z drugiej strony, grozi to stworzeniem rozłącznego uczenia się, którego jednostki mają trudności z sensowną integracją i zrozumieniem poza powierzchownym poziomem. Może również powodować nieprzewidziane obciążenia dla bardziej doświadczonych operatorów w środowisku pracy. Nie ma nic złego w uczeniu się na czas; chodzi raczej o rozważenie ogólnosystemowych strategii uczenia się, które równoważą holistyczną wydajność i długoterminowe wyniki z lokalnymi optymalizacjami. Jeżeli każdy moduł, kurs lub indywidualny projektant opracuje lokalne optimum w izolacji, to ryzykujemy ogólną nieefektywność i nieskuteczność. Strategia – oparta na nauce – musi być zastosowana i zintegrowana na wszystkich poziomach.

7. Kontynuuj syntezę teorii i praktyk z różnych dyscyplin

LXD, podobnie jak koncepcja przyszłego ekosystemu uczenia się, stanowi syntezę różnych pojawiających się dyscyplin. W przyszłości zespoły projektowe zajmujące się uczeniem będą prawdopodobnie obejmować projektantów dydaktycznych, naukowców uczących się, inżynierów uczących się, technologów, analityków danych i innych specjalistów. LXD wypełnia wyjątkową pustkę, pomaga zintegrować różnorodne perspektywy pomiędzy członkami zespołu, wsłuchuje się w potrzeby uczniów (i innych

interesariuszy) oraz zachęca do stosowania zdyscyplinowanych praktyk projektowania zorientowanych na człowieka.

Żadna osoba nie jest w stanie dokładnie poznać wszystkich dyscyplin, które wpływają na LXD, ale ważne jest, żeby projektanci LXD unikali „zakreślania na nowo koła” w swojej pracy. Rozdział ten pokazał, że wiele istniejących domen oferuje przydatne teorie, procesy, przypadki użycia i narzędzia. Szukaj tych wcześniejszych rozwiązań; dobieraj i łącz je do własnych celów. Zajrzyj do kreatywnych miejsc takich, jak literatura reklamowa lub podręczniki inżynierii systemów, i zwróć uwagę na konwencjonalne zasady projektowania instruktazowego, nauk przyrodniczych i psychologii poznawczej. Ta dyskusja na temat LXD nie ma na celu zastąpienia tych ważnych dziedzin, ale raczej ich uzupełnienie poprzez integrację zasad projektowania, które uwzględniają interakcje człowiek–system, stosowane poznawanie, dynamikę organizacyjną i doświadczenia użytkowników. Podsumowując, te różne metody mogą pomóc projektantom uczenia się nie tylko w tworzeniu wysokiej jakości instrukcji, lecz także w osiągnięciu lepszych efektów uczenia się dla prawdziwych ludzi w rzeczywistych warunkach.




„Wszyscy przechodzą przez ten sam system edukacji, a my jesteśmy zamknięci w przekonaniu, że w ten sposób się uczy my – podczas gdy tak naprawdę nie”

Doug Tharp

starszy kierownik projektu szkoleniowego,
Komisja Nadzoru Jądrowego







Interoperacyjność umożliwia łatwy przepływ danych, nawet między aplikacjami stworzonymi do różnych celów, przy użyciu znormalizowanego słownictwa, struktury i rytmu. Interoperacyjność oznacza wspólne standardy promujące komunikację między systemami, potencjalnie ponad granicami organizacyjnymi i instytucjonalnymi zaporami sieciowymi, przy użyciu określonych formatów danych i protokołów komunikacyjnych. Standardy te stanowią podstawowe elementy budulcowe dla uczenia się przez całe życie z wykorzystaniem technologii, ustanawiając spójne protokoły, które mogą być powszechnie rozumiane i przyjmowane przez powiązane systemy, aby umożliwić wymianę danych o uczących się, czynnościach i doświadczeniach.

ROZDZIAŁ 6

INTEROPERACYJNOŚĆ

Brent Smith oraz dr Prasad Ram

Interoperacyjność zastosowana do uczenia się wykracza poza pełne spektrum środowisk uczenia się, systemów, danych i jednostek organizacyjnych, z którymi ludzie spotykają się przez całe życie. Wysoce mobilny charakter naszej populacji wymaga, aby informacje o nauce były udostępniane w efektywny sposób w całym ekosystemie uczenia się. Kiedy ludzie robią postępy w karierze lub przechodzą z jednego miejsca pracy do drugiego lub po prostu ciągle się uczą przechodząc z jednej organizacji do drugiej, należy udostępniać wysokiej jakości dane dotyczące ich doświadczeń edukacyjnych. Jednak dzisiejsza ekologia uczenia się polega na tym, że organizacje o ograniczonym przepływie używają wysoce wyspecjalizowanych systemów zarządzania, uzyskując dostęp do różnych źródeł danych w dowolnej liczbie niejednorodnych architektur. Aby zrealizować koncepcję ekosystemu uczenia się w przyszłości, będziemy musieli wymieniać dane dotyczące pełnej gamy produktów, wyprodukowanych przez różnych dostawców i napotykanych w trakcie całego procesu uczenia się przez całe życie. Kluczem do zarządzania wszystkimi tymi danymi jest interoperacyjność – zapewniona dzięki zastosowaniu międzynarodowych specyfikacji technicznych i norm.

W dzisiejszym cyfrowym świecie informacje są łatwo dostępne wszędzie. Sieci społecznościowe na dużą skalę, treści interaktywne i wszechobecny dostęp mobilny pojawiają się jako technologie napędzające edukację i szkolenia. Jednocześnie nauka o danych stwarza nowe możliwości oceny skuteczności treści nauczania dla różnych uczniów, zrozumienia trendów organizacyjnych w dużych ilościach danych edukacyjnych oraz wykorzystywania zgromadzonych danych do ciągłego doskonalenia szkoleń i edukacji. Jednak istnieją wciąż wyzwania związane z interoperacyjnością. Dzisiejszy cyfrowy ekosystem uczenia się jest rozdrobniony. Dane z jednego systemu nie zawsze mogą zostać zintegrowane z danymi z innego, co oznacza, że zapisów dotyczących nauki nie można łatwo przenosić między systemami

instytucjonalnymi i organizacjami. Instytucje szkoleniowe i edukacyjne nie rejestrują tych samych działań uczniów ani nie rejestrują informacji o osiągnięciach uczniów w tych samych formatach, co dodatkowo komplikuje naszą zdolność do agregowania danych.

FORMALNE POSTĘPY W NAUCE

Począwszy od szkoły podstawowej i średniej, większość państwowych systemów edukacyjnych korzysta z produktów pochodzących od wielu dostawców, a każdy region wdraża swoje systemy niezależnie. W przeszłości aplikacje te korzystały z ograniczonych (lub żadnych) bazowych standardów danych. Zamiast tego większość z nich stosuje własne wewnętrzne modele danych, a integracja między systemami wymaga mozaiki połączeń na poziomie stanowym i/lub lokalnym¹. W rezultacie istnieją luki w integracji między różnymi aplikacjami, a wiele systemów po prostu nie jest interoperacyjnych. Idealnie byłoby, gdyby dane z wielu produktów, takich jak systemy zarządzania uczeniem się, systemy informacji o uczniach i repozytoria obiektów edukacyjnych, byłyby dostosowane do tych samych wspólnych standardów danych, umożliwiając płynną koordynację między tymi aplikacjami².

Istniejący system szkolnictwa wyższego również ma swoją własną zasadę. Skupiając się na godzinach zaliczeniowych, kursach trwających semestr i formalnych akredytacjach, instytucje te często nie uwzględniają nowych praktyk dostępnych w cyfrowym i globalnie połączonym świecie – takich jak powstające globalne środowiska edukacyjne online, które coraz bardziej zacierają formalne i nieformalne praktyki. Studenci są teraz znacznie bardziej zainteresowani interaktywnymi i samodzielnymi metodami, a przy tak dużej ilości informacji online (i często dostępnych bezpłatnie) uniwersytety nie są już jedynymi miejscami, w których można znaleźć kształcenie na wyższym poziomie. W konsekwencji wartość dyplomu stopniowo maleje,

Największym problemem jaki mamy jest brak połączonej infrastruktury w policyalnym systemie nauczania.

Amber Garrison Duncan, Ph.D.
Dyrektor do spraw strategii, Lumina Foundation

ponieważ pracodawcy przykładają większą wagę do zdolności kandydata rozwiniętych poza formalną edukacją.

W ramach edukacji i szkolenia wojskowego istnieje wiele różnych szkół i programów szkoleniowych zaprojektowanych w celu rozwijania umiejętności technicznych, zawodowych i przywódczych członków służby. Wiele z tych programów, ich technologie instruktorskie i systemy informacji o personalu, istnieją w organizacjach o ograniczonym przepływie. Co więcej, w przeszłości istniał rozdział pomiędzy społecznościami edukacyjnymi i szkoleniowymi w Departamencie Obrony USA. Edukacja tradycyjnie odbywa się stopniowo i polega na zmaganiu się z niejednoznacznością podczas myślenia i refleksją nad wyuczonymi pojęciami³. Szkolenie jest powiązane z gotowością i oferuje możliwości zastosowania wiedzy, umiejętności i zdolności w sposób, który zapewnia natychmiastową informację zwrotną i pomiar postępów⁴. W obecnym kontekście szkolenia i edukacja mają różne struktury raportowania, motywacje i wymagania logistyczne, takie jak paliwo, personel i dostęp do odpowiedniego środowiska lub sprzętu. Razem prowadzi to do pozyskiwania danych z wielu różnych źródeł, ale niewiele z nich jest znormalizowanych lub połączonych.

Rodzaje interoperacyjności

Szybka zmiana technologiczna stała się normą we współczesnym krajobrazie szkoleń i edukacji. W kontekście uczenia się presja takich zmian jest silnie odczuwana zarówno przez nauczycieli, trenerów, administratorów, jak i uczniów. Tabela 6.1 przedstawia odmienne spojrzenia na różne technologie edukacyjne, środowiska, organizacje i wyniki, z którymi uczeń może się spotkać w trakcie swojej kariery. Macierz ta podkreśla liczne typy interoperacyjności wymagane do ułatwienia przyszłej gospodarki uczącej się. Jest to w dużej mierze spowodowane organizacyjnym projektem obecnego krajobrazu uczenia się, a także różnymi strukturami sprawozdawczości i obowiązkami dotyczącymi tego, kiedy i gdzie odbywa się szkolenie i edukacja.

Tabela 6-1: Macierz działań edukacyjnych
Niektóre reprezentatywne przykłady tego, gdzie i jak zachodzi nauka

| Technologia nauczania | Środowisko nauczania | Organizator nauczania | Wyniki nauczania |
|--|--|--|--|
| Cyfrowe sale lekcyjne Interaktywne e-książki Systemy zarządzania nauczaniem (LMS) MOOC Urządzenia mobilne Systemy AR i VR symulacje na żywo, wirtualne i konstruktywne Wbudowane wsparcie w zakresie szkoleń i wydajności Systemy IoT Urządzenia do noszenia Systemy kwalifikacji wydajności | Sale lekcyjne prowadzone przez instruktora Zakresy treningowe na żywo W domu i kawiarniach W tranzyście pociągami lub autobusem Doświadczenia w pracy i opieka mentorska Wycieczki terenowe i przejażdżki sztabu wojskowego Warsztaty i konferencje Biblioteki Okręty marynarki wojennej na wodzie Surowe miejsca pracy i stacje wojskowe Centra symulacji | Okręgi szkolne K–12 Szkoły handlowe College i uniwersytety Agencje akredytacji szkół policealnych Organy udzielające licencji i poświadczające Programy korporacyjnych zasobów ludzkich Wojskowa siła robocza, personel, szkolenia i systemy edukacyjne Stowarzyszenia branżowe Organizacje międzynarodowe i pozarządowe | Transkrypcje Dyplomy i stopnie naukowe Standaryzowane wyniki testów (SAT, ACT, ASVAB) Licencje i certyfikaty Cyfrowe odznaki i mikropoświadczania Formalne oceny wyników Jednostki kształcenia ustawicznego i jednostki rozwoju zawodowego Kredyty w szkole i miejscu pracy |

Wymaganych jest wiele typów interoperacyjności

- **Interoperacyjność systemów** – systemy cyfrowe muszą ze sobą współpracować. Istniejące systemy, których używamy do gromadzenia, zarządzania, analizowania i raportowania danych są często odłączone i nie zawsze dobrze ze sobą współpracują. Niektóre wyzwania technologiczne koncentrują się wokół standardów danych, w tym niespójność standardów i niemożność dostępu do danych w użytecznym formacie. Postęp dokonuje się dzięki licznym wysiłkom podejmowanym przez rząd, przemysł i środowisko akademickie.
- **Interoperacyjność aplikacji** – systemy składają się z wielu niezależnych aplikacji, z których wszystkie teoretycznie muszą być w stanie komunikować się o tym, jak wpływają na uczenie się każdej osoby. Obecnie różne aplikacje śledzą wydajność nauczania, a możliwość wnioskowania o każdym działaniu w aplikacji nie zawsze jest dobrze zdefiniowana.
- **Interoperacyjność danych** – płynna, bezpieczna i kontrolowana wymiana danych między aplikacjami ma kluczowe znaczenie dla maksymalizacji naszej zdolności do zrozumienia uczenia się poszczególnych osób. Dane nie tylko są często przechowywane w izolowanych danych w aplikacjach, ale te zbiory danych często wykorzystują niestandardowe lub zastrzeżone modele danych. Wspólne standardy danych, wraz z obsługą zarządzania danymi i informacjami o metadanych, są potrzebne, aby zmaksymalizować zwrot z inwestycji w aplikacje interoperacyjne, przeprowadzić planowanie zatrudnienia i wspierać inne pochodne korzyści z analizy danych.
- **Interoperacyjność człowiek-maszyna** – różne środowiska, w których odbywa się uczenie się, mają wpływ na rodzaje wykorzystywanych technologii uczenia się. Wraz z pojawieniem się nowych narzędzi i technologii, jednostki muszą stać się bardziej obeznane technicznie, a przemysł musi znaleźć sposoby, aby lepiej wspierać płynne przejście uczenia się na wielu platformach komputerowych, urządzeniach i metodach uczenia się.

- **Interoperacyjność organizacyjna** – własność danych jest krytyczną przeszkodą, która utrudnia prawdziwą interoperacyjność. W gospodarce opartej na wiedzy dane są często monetaryzowane i wykorzystywane do celów innych niż uczenie się. Organizacje, a także osoby znające się na technologii niechętnie udostępniają swoje dane. Stworzenie międzyplatformowej i międzyorganizacyjnej interoperacyjności będzie wymagało zmiany kultury i zapewne stanowi jeszcze trudniejsze wyzwanie niż interoperacyjność techniczna.

Już teraz instytucje edukacyjne, organizacje szkoleniowe i technologie instruktazowe zbierają niektóre dane o uczniach, takie jak dane demograficzne, wyniki ocen, obserwacje nauczycieli, treści stworzone przez uczniów, frekwencję i oceny z kursów. Jednak te punkty danych nie zapewniają pełnego obrazu ucznia, chyba że są powiązane z danymi zebranymi w ciągu całego cyklu uczenia się. Ponadto doświadczamy uczeniem się przez całe nasze codzienne życie dzięki licznym nieformalnym interakcjom zarówno z innymi ludźmi, jak i dzięki naszym własnym wysiłkom, ale żadne z tych danych nie są rejestrowane w sposób, który umożliwia agregację, porównanie lub analizę.

Rozwiązanie tych wyzwań w zakresie interoperacyjności ma kluczowe znaczenie dla ustanowienia podstaw globalnej gospodarki uczącej się, która umożliwi uczniom ciągłe aktualizowanie, zmienianie narzędzi, ponowne przemyślenie i ponowne uczenie się.

WIZJA

Wspólne standardy i wspólne specyfikacje techniczne tworzą podstawy potrzebne dla przyszłego ekosystemu uczenia się z punktu widzenia interoperacyjności technologii. Standardy te składają się z opublikowanych dokumentów, które określają kluczowe specyfikacje interfejsów, protokoły komunikacyjne i struktury danych zaprojektowane w celu ułatwienia współdziałania między połączonymi komponentami. W tym kontekście

Im lepiej ludzie rozumieją Google i korzyści płynące z pracy międzydomenowej, tym bardziej tego chcą—i tym bardziej problemem są silosy.

Jeanne Kitchens

przewodniczący Technicznego
Komitetu Doradczego ds.
Mechanizmu poświadczającego;
Zastępca Dyrektora
Centrum Rozwoju Siły

specyfikacje interoperacyjności stanowią podstawowe elementy składowe uczenia się przez całe życie poprzez ustanowienie spójnych protokołów, które mogą być powszechnie zrozumiane i przyjęte przez dowolny element ekosystemu uczenia się, aby umożliwić wymianę danych o uczących się, czynnościach i doświadczeniach.

W przyszłości taka interoperacyjność odblokuje bogate dane o uczniach i działaniach edukacyjnych, umożliwiając organizacjom tworzenie kompleksowych rozwiązań, które zaspokoją

potrzeby ich konkretnych populacji. Znormalizowane, udokumentowane interfejsy umożliwią także zastąpienie nowych lub ulepszonych funkcji na istniejących platformach metodą „plug and play”. Innymi słowy, interoperacyjność pozwoli organizacjom dodawać, modyfikować, zastępować, usuwać i obsługiwać różne technologie edukacyjne (od różnych dostawców) w całym ich cyklu życia.

Interoperacyjność ułatwi agregację danych w ramach ciągłego uczenia się. Z kolei analizy tych danych umożliwią uczniom optymalizację ich podróży edukacyjnych w ramach wielu różnorodnych działań edukacyjnych, w trakcie ich kariery zawodowej i ostatecznie przez całe życie. Dane te mogą również pomóc w rozwiązywaniu problemów instytucjonalnych, takich jak określanie, które kursy akademickie dają najlepsze wyniki w nauce lub przewidywanie luk w umiejętnościach pracowników. W połączeniu z nauką o zarządzaniu kapitałem ludzkim, analityka uczenia się w przedsiębiorstwie

może również pomóc organizacjom w realizacji ich strategicznych celów związanych z zarządzaniem talentami, w tym planowania sukcesji, oceny kariery i wzrostu, rozwoju, utrzymania i wymiany wiedzy.

Aby osiągnąć tę wizję, potrzeba kilku rodzajów interoperacyjności technicznej. Obejmują one standardowe sposoby definiowania kompetencji (do wykorzystania zarówno w kontekście uczenia się, jak i wyników), do kodowania danych o wynikach i zachowaniach poszczególnych osób, do agregowania i wizualizowania tych danych o wynikach w znaczący sposób oraz do opisywania i lokalizowania różnych działań edukacyjnych. Poniższe podrozdziały opisują każdy z nich bardziej szczegółowo.

Kompetencje

Interoperacyjne ramy, które tworzą „wspólną walutę” przyszłego ekosystemu uczenia się

Kompetencje tworzą skrzyżowanie interoperacyjności przyszłego ekosystemu uczenia się, służąc jako kamień z Rosetty między różnymi systemami nauczania i aplikacjami pracowniczymi. Kompetencja opisuje zestaw umiejętności, wiedzy, zdolności, atrybutów, doświadczeń, cech osobowości i motywatorów potrzebnych do wykonania określonego zadania. Kompetencje mogą obejmować zdolności techniczne, biznesowe, przywódcze, społeczne, etyczne lub emocjonalne, lub dowolną liczbę innych cech i możliwości osobistych. Ponadto kompetencje mogą w dużym stopniu zależeć od kontekstu ich użycia; różnice w czynnikach środowiskowych, złożoności zadań i powiązanych procesach lub zasadach mogą mieć wpływ na ich zastosowania.

Model kompetencji (zwany również ramami kompetencji) łączy wiele kompetencji i ich podstawowych czynników w ramy związane z określoną dziedziną, karierą lub obszarem pracy. Niektóre modele kompetencji dodatkowo dzielą te informacje na poziomy biegłości, takie jak informacje o poziomie kompetencji wymaganych na różnych poziomach zawodowych, a te różne elementy w ramach kompetencji mogą mieć ze sobą wiele niewyłącznych relacji.

Organizacje edukacyjne i szkoleniowe mogą wykorzystywać te ramy do informowania o efektach uczenia się. Są one również szeroko stosowane w biznesie do definiowania i oceny wymagań zarówno twardych, jak i miękkich umiejętności związanych z wykonywaniem pracy. Zastosowanie wspólnych ram kompetencji pozwoli na sensowną interpretację danych z różnych źródeł i przetłumaczenie ich na inne konteksty.

Kompetencje organizacyjne należy ująć w **ramy kompetencji**, aby zmapować wszystkie działania edukacyjne, z którymi osoba ucząca się może się spotkać w organizacji.



Jednym z wyzwań jest to, że nie ma standardu kompetencji. Różne branże, organy akredytujące i stowarzyszenia branżowe wykorzystują różnorodne istniejące ramy. Niektóre stosują się do dowolnej liczby specyfikacji, a inne nie. Wiele ram kompetencji obejmuje rubryki, poziomych wyników lub inne dane, które można wykorzystać do oceny biegłości, podczas gdy inne opierają się na uzupełniających, zewnętrznych komponentach, które zawierają kryteria ewaluacji i oceny. Niektóre kompetencje są powiązane ze środowiskiem, w którym są wyrażane, a inne są motywowane celami szkoleniowymi lub edukacyjnymi (na przykład wiedza, umiejętności, zdolności). Aby umożliwić wizję przyszłego ekosystemu uczenia się, potrzebne będą wspólne słownictwo, klasyfikacje i ramy kompetencji, które będą musiały umożliwić ujednoczenie i ponowne wykorzystanie obiektów kompetencji i ich deskryptorów w różnych organizacjach. Mogą być również wymagane wspólne słowniki metadanych, aby uwzględnić deskryptory, takie jak rodzaj uwzględnionych umiejętności (na przykład umiejętności psychomotoryczne lub poznawcze), oszacowania zaniku umiejętności lub odpowiednie czynniki środowiskowe, które wpływają na opis kompetencji lub wpływają na jego opis.

Śledzenie aktywności

Dane dotyczące wyników i zachowań uczniów

Strumienie aktywności to prawie wszechobecna funkcja w wielu aplikacjach, których używamy na co dzień. Na przykład kanały informacyjne w mediach społecznościowych wykorzystują strumienie aktywności do rejestrowania interakcji użytkowników. Strumienie działań używają serializowanych danych, które składają się z instrukcji dotyczących zachowań. Takie stwierdzenia zazwyczaj dotyczą podmiotu (osoby wykonującej czynność), czasownika (tego, co ta osoba robi) i bezpośredniego dopełnienia (z czym lub do czego czynność jest wykonywana); opcjonalnie można również włączyć inne elementy opisujące kontekst wydajności. Wynikowy zbiór danych przedstawia historię osoby wykonującej czynność. Przykłady: „Michał opublikował zdjęcie w swoim albumie” lub „Emily udostępniła

Amerykańska Rada Edukacji opracowała referencje oparte na kompetencjach cyfrowych, które umożliwią danej osobie przeniesienie nauki z pracy na ścieżkę studiów. Sieć innowacji T3* testuje wykorzystanie algorytmów tłumaczenia kompetencji do przeglądu programów nauczania i kompetencji. Algorytmy są weryfikowane przez wykładowców w celu potwierdzenia i mają obecnie 80% dokładność - i będzie to nadal poprawiać. Umiejętność korzystania z zaawansowanej technologii pomoże nam rozpocząć harmonizację w kierunku bardziej powszechnego języka kompetencji, ponieważ jako ludzie nie możemy połączyć ponad 1000 istniejących struktur bez pomocy technologii.

dr Amber Garrison Duncan dyrektor ds. Strategii, Fundacja Lumina

*Sieć innowacji T3 to inicjatywa Fundacji Amerykańskiej Izby Handlowej, której celem jest badanie nowych technologii i standardów na rynku talentów w celu lepszego dostosowania danych uczniów, pracowników i poświadczeń.

wideo”. W większości przypadków te składniki będą wyraźne, ale można je również domniemać.

W przyszłym ekosystemie uczenia się strumienie aktywności muszą uchwycić to, co robią poszczególne osoby, jakie czynności edukacyjne wykonują i jak je wykonują. Każdy wpis w strumieniu powinien mieć znacznik czasu, co oznacza, że postęp uczącego się może mierzyć jako funkcję czasu, a nie tylko funkcję stanu. Celem strumieni aktywności jest dostarczanie danych (i metadanych) o działaniach w bogatych, przyjaznych dla człowieka formatach, które są również przetwarzalne maszynowo i rozszerzalne. Te dane dotyczące interakcji będą musiały zostać opublikowane w ramach każdego działania, w którym uczestniczy uczeń. W niektórych przypadkach dane mogą być generowane na podstawie wyników uczenia, a w innych przypadkach system może generować dane na podstawie zdarzeń systemowych lub kluczowych kamieni milowych osiągniętych przez ucznia. Alternatywnie, dane mogą być generowane w celu ustalenia kontekstu uczenia, aplikacji lub innych komponentów w ekosystemie uczenia się.

Przedmiotem działania prawie zawsze jest osoba ucząca się, ale można przewidzieć, że może nią być instruktor, grupa lub inny człowiek lub maszyna. Bezpośredni przedmiot czynności zależy od jej kontekstu, podobnie jak czasowniki (choć w mniejszym stopniu). Terminy uniwersalne, w szczególności czasowniki, będą musiały używać wspólnego słownictwa we wszystkich systemach, w przeciwnym razie dane nie będą miały interoperacyjności semantycznej i stracą wiele na swojej użyteczności. Poprzez sformalizowanie wspólnego słownictwa, działania mogą odwoływać się do ustalonego zestawu atrybutów wraz z regułami dotyczącymi przechowywania i wyszukiwania zbioru danych przez komponenty ekosystemu uczenia się.

Uniwersalne profile uczniów

Typowe miejsce do gromadzenia i wizualizacji danych uczniów

Obecny sposób zarządzania danymi osób uczących się jest niewystarczający dla zmieniających się potrzeb instruktorów, innych osób

Spółeczeństwo oczekuje, że będziemy innowacyjni..

Niezbędne jest, abyśmy ewoluowali, ponieważ zmiany zachodzą, niezależnie od tego, czy je prowadzimy, czy nie. Wymagania, jakie społeczeństwo stawia innowacjom oznaczają, że musimy przestać patrzeć przez pryzmat dnia dzisiejszego i zacząć patrzeć przez pryzmat jutra z wizją dla szkół podstawowych i ponadpodstawowych. Nasze dzieci dzisiaj będą robotnikami, przywódcami, naukowcami lub żołnierzami jutra.

Zatem pytania, które należy zadać, brzmią: Jak możemy wykorzystać technologię, aby pomóc nam pedagogicznie? Czy możemy przeprowadzić raczej kształtującą niż sumaryczną ocenę poszczególnych aspektów uczenia się, która ostatecznie pozwoli nam zapewnić uczniom lepsze wykształcenie niż kiedykolwiek wcześniej?

Nasze standardy akademickie są teraz w formacie do odczytu maszynowego i możemy przeprowadzać prawdziwe analizy luk, aby wyciągać wnioski na podstawie decyzji nauczycieli, a także zaoszczędzić niezliczone miliardy dolarów. Bogate w informacje mikro-referencje, takie jak odznaki, wspierają mierzalny postęp, proces i dowody uczenia się. Korzystanie z interfejsu xAPI, które rejestruje te kroki, tworzy dokumentację uczenia się wykraczającą poza poziom instytucjonalny. Wspiera zarządzanie talentami przez całe życie i umożliwia płynne dostosowywanie naszych systemów w czasie i społecznościach. Musimy upewnić się, że ten sam pomiar, którego używamy, jest dziś przydatny i zrozumiały dla następnej społeczności.

Widzę da się zmierzyć.

**dr Keith Osburn
zastępca dyrektora
Wirtualne Nauczanie Gruzja
Departament Edukacji w Gruzji**

uczących się i organizacji. Obecnie transkrypcja jest zwykle używana do rejestrowania trwałych dokumentów akademickich uczniów. Transkrypcje zazwyczaj zawierają listę kursów, otrzymanych ocen, uzyskanych wyróżnień i stopni nadanych przez formalną instytucję akademicką. Tylko te najbardziej podstawowe informacje dotyczą poszczególnych osób na różnych etapach uczenia się. Nauczyciele i trenerzy mają niewielki wgląd w dotychczasowe osiągnięcia poszczególnych osób, takie jak to, co zauważyli o nich inni instruktorzy, nieformalne lub pozaformalne uczenie się, którego doświadczyli, lub ich mocne i słabe strony oraz indywidualne potrzeby.

W przyszłości transkrypcje – lub „profile uczniów” – nadal będą musiały zostać rozszerzone, aby uwzględnić szerszy zakres danych uwierzytelniających, mikropoświadczeń i innych informacji dotyczących działań edukacyjnych wraz z dzisiejszymi formalnymi informacjami dotyczącymi uczenia się. Będą również musieli stać się bardziej dynamiczni, odejść od statycznych rekordów i zamiast tego działać jako dynamiczne narzędzia, których uczniowie i organizacje mogą używać do określania unikalnych ścieżek uczniów do osiągnięcia biegłości we wszystkich pożądanym kompetencjach.

Profile uczniów mają potencjał, aby wzmocnić spersonalizowane uczenie się w przyszłym ekosystemie uczenia się dzięki lepszym danym, które mogą wpływać na uczenie się w nowy i znaczący sposób. Jak przewidziano, profil ucznia jest analogiczny do połączenia informacji o uczniu, gromadzonych z różnych źródeł i składających się zarówno z danych jawnych, jak i pochodnych. Profil przyszłego ucznia może zawierać szeroki zakres informacji, takich jak dane demograficzne, dane o zainteresowaniach i preferencjach danej osoby oraz istniejące kompetencje i te, które należy rozwinąć (na arenie osobistej, akademickiej i zawodowej). Może również zawierać informacje o czyichś mocnych stronach w nauce, potrzebach i rodzajach interwencji edukacyjnych, które odniosły sukces w przeszłości. Przy opisywaniu profilu ucznia używamy terminu „uniwersalny”, ponieważ przewidujemy, że dane z wielu systemów wpływają do wspólnej reprezentacji. Ponadto, gdy zmieniają się zainteresowania ucznia lub gdy staje się on kompetentny w nowych obszarach, profil będzie stale aktualizowany, aby odzwierciedlać najbardziej aktualny „stan”.

...chodzi bardziej
o osobę, a nie
o technologię.

dr Emily Musil Church

dyrektor wykonawczy ds.
Globalnego nauczania,
opracowywania i realizacji
nagród, XPRIZE

Ochrona danych ucznia w celu zachowania prywatności jest ważnym zagadnieniem prawnym i etycznym. Moglibyśmy również wyobrazić sobie, że jednostki musiałyby kontrolować swoje własne dane, dlatego spodziewaliśmy się, że poszczególne osoby będą miały dostęp do uzyskiwania, udostępniania i interakcji z tymi artefaktami,

a także do kontrolowania innych osób, organizacji lub aplikacji, które mają do nich dostęp.

Rejestr działalności

Tablice różnorodnych zajęć edukacyjnych

Rejestr aktywności to podejście do przechwytywania, łączenia i udostępniania danych o dostępnych zasobach edukacyjnych. W przeciwieństwie do repozytoriów federacyjnych, wyszukiwarek lub portali, rejestry aktywności są siecią dystrybucji zasobów z otwartymi interfejsami API, których każdy może użyć do zarejestrowania, ujawnienia lub wykorzystania zasobów edukacyjnych oraz informacji o sposobie wykorzystania tych zasobów. Kluczowe funkcje obejmują możliwość generowania i zarządzania metadanymi treści (dane o wydawcy, lokalizacji, obszarze treści, dostosowaniu standardów, ocenach, recenzjach i nie tylko), zarządzanie taksonomiami i ontologiami, zarządzanie dopasowywaniem treści do kompetencji, generowanie i zarządzanie paradanymi (dane o metadanych, takich jak wykorzystanie zasobów, komentarze, rankingi i oceny), usługi wyszukiwania semantycznego i tworzenie metadanych opartych na sztucznej inteligencji.

Rejestr aktywności zawiera metadane, paradane, asercje, dane analityczne, tożsamości i reputacje, które przepływają przez sieć

dystrybucji. Rejestr działań będzie również zawierał informacje o dostępie i uprawnienia dla różnych uczniów. Rejestr działań wymaga zaufanej relacji z różnymi działaniami związanymi z uczeniem się, a także innymi podstawowymi usługami, takimi jak uruchamianie i odkrywanie. Wyobrażamy sobie, że każda ze społeczności lub organizacji korzystających z zasobów edukacyjnych będzie również przechwytywać informacje o sposobie wykorzystania tych zasobów, takie jak ich kontekst, opinie użytkowników, ranking użytkowników, oceny i adnotacje. Wyobrażamy sobie, że takie dane dotyczące użytkowania i dane analityczne stron trzecich mogą stać się cenne dla odkrywania zasobów i zrozumienia, które zasoby edukacyjne są najbardziej efektywne.

“Mamy 11 misji w Straży Przybrzeżnej, a każda z nich jest zróżnicowana, z różnymi interesariuszami dla każdej. Nasze granice, w tym nasze drogi wodne, są bardzo ważne, a gdybyśmy mieli iść na wojnę, wspieralibyśmy marynarkę. Dlatego ważne jest, abyśmy łączyli się i utrzymywali gotowość; jednak obowiązują nas różne zasady Departamentu Bezpieczeństwa Krajowego i Departamentu Obrony. Bardzo ważne jest, abyśmy potrafili zmieniać sposób myślenia o szkoleniach, a jeszcze ważniejsze jest to, że możemy współpracować

dr Gladys Brignoni

zastępca dowódcy, Dowództwo
Gotowości Sił i Główne Biuro
Szkoleniowe Straży Wybrzeża USA



Metadane treści nauczania

Dane opisujące zasoby edukacyjne

Aby skutecznie umożliwić prowadzenie rejestrów aktywności, zasoby będą musiały zostać w jakiś sposób opisane. Takie opisy są kodowane jako metadane. W szkoleniach i edukacji zbadano już wiele różnych formatów metadanych, w tym Learning Object Metadata (LOM; IEEE 1484.1.1), który jest powszechnie używany z treściami zarządzanymi przez SCORM, Dublin Core Metadata Initiative oraz Learning Resource Metadata Initiative (LRMI)⁵.

LMRI to szczególnie powszechny szkielet metadanych, używany do opisywania zasobów edukacyjnych w instrukcjach internetowych. LRMI został przyjęty przez Schema.org⁶ w kwietniu 2013 roku, co pozwala każdemu, kto publikuje lub jest kuratorem treści edukacyjnych, używanie znaczników LRMI w celu dostarczania bogatych, specyficznych dla edukacji metadanych o swoich zasobach z pewnością, że te metadane zostaną rozpoznane przez główne wyszukiwarki. Założone przez Google, Microsoft, Yahoo i Yandex słowniki Schema.org są opracowywane w ramach otwartego procesu społecznościowego, którego misją jest tworzenie, utrzymywanie i promowanie schematów danych strukturalnych w Internecie, w tym na stronach internetowych, w wiadomościach e-mail oraz poza. Przyjęcie LRMI do Schema.org zapewnia wiele korzyści. W teorii prawie każdą „rzecz” Schema.org można zdefiniować jako zasób edukacyjny. Dlatego LRMI odnosi się do tych właściwości metadanych, które odróżniają treść, gdy jest ona celowo używana do nauki. Dokonano tego poprzez dodanie właściwości zasobów uczenia się do głównych typów kluczy. Na przykład LMRI zawiera własność *CreativeWork*, która obejmuje deskryptory, takie jak *Educational Use*, *Educational Alignment* oraz *Course*⁷, z których ten ostatni jest zdefiniowany jako sekwencja jednego lub więcej wydarzeń edukacyjnych i/lub innych typów *CreativeWork*, które mają na celu budowanie wiedzy, kompetencji lub zdolności uczniów.

Zarządzanie talentami

Łączenie edukacji, szkoleń z silosami siły roboczej

W poprzednich podrozdziałach podkreślono interoperacyjność zapewnianą przez normy techniczne. Omówiliśmy te standardy przede wszystkim w kontekście szkoleń i edukacji, ale mają one również zastosowanie do działań pracowników. Świat zasobów ludzkich, szkoleń i edukacji nigdy nie był ściślej powiązany. Organizacje, pracownicy, działy, dane, klienci i partnerzy nie mogą już pomyślnie funkcjonować we własnych grupach. Jak wspomniano powyżej, dzisiejsze systemy szkoleniowe i edukacyjne są często od siebie oddzielone; ponadto rzadko są interoperacyjne z wewnętrznymi lub zewnętrznymi systemami HR. Skutkuje to niepełnymi lub dublującymi się danymi, nieefektywnymi lub niedokładnymi raportami, złożonym i kosztownym zarządzaniem dostawcami oraz nieefektywnym i ręcznym przetwarzaniem transakcji HR⁸. Normy i specyfikacje, które pozwalają tym odmiennym systemom komunikować się, mogą pomóc organizacjom każdej wielkości w poprawie wydajności i satysfakcji pracowników.

Systemy zarządzania talentami muszą działać bezproblemowo. W ramach przyszłego ekosystemu uczenia się cyfrowe rekordy pracowników będą zawierały dane z różnych etapów kariery zawodowej związane z rekrutacją, szkoleniami i rozwojem oraz zarządzaniem wydajnością. Wiele nowych norm jest aktywnie opracowywanych przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną (ISO), które dotyczą kluczowych dla biznesu obszarów, takich jak zgodność i etyka, koszty siły roboczej, różnorodność, przywództwo, bezpieczeństwo i higiena pracy, kultura organizacyjna, produktywność, rekrutacja, mobilność i rotacja umiejętności i możliwości, planowanie sukcesji i dostępność siły roboczej. Wszystkie te obszary zawierają określone wskaźniki i zalecenia dotyczące raportowania. Stworzenie systemów, które łączą te dane dotyczące siły roboczej z innymi informacjami o szkoleniach i edukacji, umożliwi postęp w polityce zarządzania kapitałem ludzkim opartym na dowodach i zapewni dostęp do danych dotyczących cyklu życia w celu przetwarzania transakcji. Dostarczy również danych potrzebnych do planowania siły roboczej i podejmowania strategicznych decyzji.

Talent zbyt często jest traktowany jako refleksja. Wraz z rosnącą liczbą emerytów i płynną siłą roboczą, organizacje mają trudności z zarządzaniem cyklem życia danych pracowników z powodu powielania się systemów informatycznych HR w agencjach, które nie mogą łączyć się i wymieniać danych. Różne używane obecnie systemy są jak różne kraje z różnymi językami, zwyczajami i religiami. Korzystają z różnych formatów danych, a przenoszenie danych między nimi jest trudne, a po zakończeniu często odbywa się w niestandardowy sposób. Aby poprawić interoperacyjność systemów HR, różne aplikacje wymagają wspólnego rejestru obejmującego wszystkie aspekty cyklu życia pracownika, od zatrudnienia do emerytury, dla każdej osoby. Ponadto, aby osiągnąć większą synergię w organizacji i zwiększyć wydajność kapitału ludzkiego w szerokim zakresie kompetencji organizacyjnych, organizacje muszą przejść od programów ad hoc do strategicznych programów zarządzania talentami.

Te ulepszenia systemów HR dla pracowników przyniosą korzyści również instytucjom edukacyjnym. Eksperci powszechnie zgadzają się, że większość uczenia się odbywa się w pracy⁹. Praktyczne doświadczenie pozwala poszczególnym osobom doskonalić umiejętności zawodowe, podejmować decyzje, stawiać czoła wyzwaniom i wchodzić w interakcje z innymi osobami w organizacji. Uczą się również na swoich błędach i otrzymują informacje zwrotne na temat swoich wyników i mogą angażować się w coaching, mentoring, wspólne uczenie się i inne formy społecznego uczenia się. Rzadko (jeśli w ogóle) są śledzone te nieformalne doświadczenia edukacyjne. Rozumiejąc, w jaki sposób i kiedy zachodzi tego typu uczenie się, możemy skonstruować solidniejsze profile jednostek, czy to w celu informowania o ich doświadczeniach edukacyjnych, czy w celu zwiększenia zbiorowej inteligencji ich organizacji.

Zdolność organizacji do wprowadzania innowacji, zmian i zwiększania efektywności zależy od umiejętności pracowników, co podkreśla znaczenie rozwoju tych osób¹⁰. Jednak tak jak potrzebujemy lepszych wskaźników wyników studiów licencjackich, potrzebujemy też lepszych mierników wyników w miejscu pracy. Konkurencyjny charakter gospodarki globalnej i scena światowa zwiększają potrzebę skupienia się na łańcuchu dostaw kapitału ludzkiego, z którego korzystają organizacje.

Chociaż koncepcja ta jest atrakcyjna dla organizacji, istnieją ciągle wyzwania związane z jej wdrażaniem. Planowanie zatrudnienia wymaga wiarygodnych danych do właściwego modelowania i analiz predykcyjnych. Rekrutacja wymaga integracji z danymi dotyczącymi wdrażania i wydajności, aby ulepszyć strategię zatrudniania. Udostępniając wspólny język, z którego różne systemy mogą odczytywać i zapisywać, jesteśmy w stanie zidentyfikować ukryte zależności i relacje w organizacji oraz zapewnić inne analizy, które pomogą im podejmować lepsze i szybsze decyzje oparte na danych.

W Ameryce firmy walczą o zlikwidowanie luki w umiejętnościach, co negatywnie wpływa na ich zdolność do konkutowania i rozwoju w globalnej gospodarce. Inicjatywa Talent Pipeline Management Fundacji Amerykańskiej Izby Handlowej, bada w jaki sposób pracodawcy mogą zniwelować lukę w umiejętnościach, poprawiając sposób komunikowania się lub „sygnalizowania” swoich wymagań dotyczących zatrudnienia. W ramach tej pracy tworzą platformę Job Data Exchange, która umożliwi pracodawcom i partnerom do spraw Technologii HR korzystanie z zestawu otwartych zasobów danych, algorytmów i aplikacji referencyjnych, aby usprawnić definiowanie, weryfikowanie i komunikowanie wymagań dotyczących zatrudniania w oparciu o kompetencje. Zapewnia to krytyczne powiązanie między danymi dotyczącymi wydajności pracy, systemami uwierzytelniania i systemami zapisu wiedzy¹¹.

STRATEGIE WDROŻENIOWE

Przyszły ekosystem uczenia się promuje coraz bardziej złożony świat wzajemnie połączonych systemów i urządzeń informacyjnych. Obietnica tych nowych aplikacji wynika z ich zdolności do tworzenia, gromadzenia, przesyłania, przetwarzania i archiwizowania informacji na masową skalę. Jednak ogromny wzrost ilości gromadzonych i przechowywanych danych

osobowych, w połączeniu z naszą zwiększoną zdolnością do ich analizowania i łączenia z innymi informacjami, rodzi uzasadnione obawy dotyczące odpowiedzialnego zarządzania tymi ilościami danych. Istnieje pilna potrzeba wzmocnienia podstawowych systemów, produktów składowych i usług, które nadają danym dotyczącym uczenia się znaczenia. Poniższe podrozdziały przedstawiają podstawy ekosystemu uczenia się obejmującego całe przedsiębiorstwo, który może dostosowywać się i rozwijać wraz z potrzebami organizacji.

1. Zidentyfikuj i opisz kompetencje organizacyjne

Organizacje muszą wykazać umiejętności wymagane do skutecznego wykonywania wszystkich funkcji biznesowych w swoich instytucjach. Obejmują one umiejętności techniczne, zawodowe i przywódcze w wielu działach, oddziałach lub liniach biznesowych. Każda rola w organizacji zazwyczaj obejmuje ścieżkę kariery z towarzyszącą trajektorią uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności, postaw i innych czynników składowych, których pracownik potrzebuje, aby skutecznie wykonywać swoją pracę. Różne role mogą obejmować tę samą kompetencję, ale mają różne konteksty dotyczące sposobu wykorzystywania tej kompetencji lub wagi wpływu na określone stanowisko. Ramy kompetencji zapewniają wspólny model odniesienia w systemach HR, szkoleniowych i edukacyjnych, a krytyczne wskaźniki związane z kompetencjami w ich ramach pomagają ocenić wyniki poszczególnych osób. Ponieważ nowe narzędzia, technologie i procesy przechodzą do środowiska pracy, modele kompetencji będą wymagały ciągłej aktualizacji i efektywnego działania w przyszłości.

2. Sformułuj strategię dotyczącą danych

Obecny krajobraz odmiennych systemów uczenia się i personelu będzie nadal ewoluował w dającej się przewidzieć przyszłości. Należy wdrożyć spójną strategię dotyczącą danych, aby pomóc w zidentyfikowaniu wszystkich odpowiednich typów danych wymaganych do wspierania łańcucha dostaw kapitału ludzkiego, w celu zdefiniowania znaczenia różnych typów danych w czasie, określenia podejścia do uchwycenia zaniku ważności między różnymi danymi i zidentyfikowania wiarygodnych źródeł do generowania każdego typu danych. Skuteczna strategia etykietowania

danych umożliwi automatyzację, zwiększoną analizę i powiązany cykl życia, przez jaki czas różne elementy danych pozostaną istotne. Etykietowanie danych nadaje znaczenie różnym typom danych, skorelowanych z różnymi systemami, które generują dane w ramach procesu uczenia się przez całe życie. Umożliwia to wszystkim systemom w ekosystemie uczenia się wykorzystanie danych w razie potrzeby, na przykład w celu dostosowania uczenia się do indywidualnych potrzeb. Należy również zbadać wzorce danych, aby uzyskać dodatkowe informacje na szczeblu instytucjonalnym. Konieczne jest aby wziąć pod uwagę zarówno dane ustrukturyzowane, jak i nieustrukturyzowane, które mogą być generowane w różnych obszarach, aby opracować strategie grupowania dotyczące sposobu organizowania różnych typów danych, aby wszystkie komponenty miały dostęp do potrzebnych danych.

3. Zdefiniuj standardy, specyfikacje i słownictwo

Im bardziej uda nam się sformalizować wymagania dotyczące standardów, specyfikacji i wspólnych słowników używanych w całym kraju, tym łatwiej będzie zintegrować komponenty z ekosystemem. Chociaż istnieje wiele zautomatyzowanych technologii, które mogą semantycznie dopasować różne terminy, korzyści płyną z projektowania systemów wykorzystujących wspólne słownictwo do opisywania działań edukacyjnych, treści cyfrowych, osób uczących się i kompetencji. Śledzenie aktywności w ramach działań edukacyjnych działa również najlepiej, gdy w każdym ćwiczeniu wykorzystuje się wspólną bibliotekę terminów dla różnych metod nauczania, typów mediów lub jako zestawienie dla innych systemów w organizacji (np. zarządzanie talentami).

4. Zdefiniuj strategię zarządzania

Organizacje muszą być responsywne i proaktywne w rekrutacji, kształceniu i przygotowywaniu swojej obecnej siły roboczej na przyszłość. Wiedza i umiejętności wymagane do odniesienia sukcesu w dzisiejszych czasach ulegną zmianie, a nowe narzędzia, technologie i metodologie będą migrować do organizacji. Należy położyć nacisk na ochronę danych

osobowych, chronionej własności intelektualnej i innych zastrzeżonych danych organizacyjnych. W miarę pojawiania się nowych systemów w trybie online wszystkie aspekty strategii danych, ram kompetencji i łańcucha dostaw kapitału ludzkiego będą wymagały przeglądu. Strategie planowania siły roboczej powinny być powiązane z zarządzaniem cyklem życia tych krytycznych komponentów. Zarządzanie powinno również zostać uwzględnione w strategii dotyczącej danych, aby można było śledzić, mierzyć i analizować określone wskaźniki i wyniki.



„Kiedy myślimy o stworzeniu interoperacyjnego systemu w Departamencie Obrony moje początkowe przemyślenia dotyczyły tego jak duży jest to problem. W jaki sposób przy czterech różnych służbach generować wsparcie dla każdej z nich – które przez długi czas zajmowały się tylko swoimi sprawami? Myślę, że pierwsze pytanie brzmi: jakie są ich części, które miałyby wspólne cechy we wszystkich czterech? Jeśli można to ustalić, to w jaki sposób uzyskać poparcie dla tych części? Bo w końcu wszyscy chcemy wiedzieć, jak zamierzamy to zrobić lepiej, szybciej, taniej; to jest problem wszystkich służb”.

Thomas Baptiste
generał broni, Siły Powietrzne USA (rez.)
prezes i dyrektor generalny Krajowego Centrum Symulacji

Te cztery kroki zapewniają strategiczne ramy, na podstawie których można zbudować ekosystem uczenia się. Nie są to trywialne zadania i będą realizowane inaczej w każdej organizacji, w zależności od jej wielkości, złożoności i celów. Łącznie te kroki umożliwiają organizacjom przyjęcie koncepcji przyszłego ekosystemu uczenia się i czerpanie korzyści z bogatych danych, które będzie generować, umożliwiając firmom maksymalizację siły roboczej, a organizacjom dostarczającym nauki optymalizację i zarządzanie jakością oferowanych szkoleń i edukacji.



Myśląc o ryzyku związanym z danymi ucznia niezbędnymi do uruchomienia procesu spersonalizowanego adaptacyjnego uczenia, prywatność i bezpieczeństwo są na pierwszym miejscu.

Musimy jednak rozszerzyć zbiór wartości poza te dwie, określając, czy wykorzystanie danych uczniów jest odpowiedzialne/etyczne. Poszerzanie wiedzy, zapewnianie uczniom sukcesu i promowanie praktyk rozwoju, są wartościami, które mają potencjał, aby wpłynąć na wiele osób. To wieloaspektowe podejście nie jest nowe: wiele z tych wartości jest branych pod uwagę w kontekście przeglądów badań dotyczących ludzi. Ważne jest, aby społeczność akademicka miała podobny proces uwzględniania takiego zakresu wartości podczas oceny naszej praktyki, oprócz naszych badań”.

dr Martin Kurzweil

dyrektor, Program Transformacji Edukacji, Ithaka S + R

ROZDZIAŁ 7

BEZPIECZEŃSTWO DANYCH

dr J.M. Pelletier

Naruszenia danych, tak jak wypadki drogowe, są nieuniknione. Jednak jest to również wymóg, abyśmy jako naród przechodzili do ucyfrowionego ekosystemu ucznia. Stosownie do tego, w niniejszym rozdziale opisano sposoby, dzięki którym możemy być proaktywni w jednoczesnym zarządzaniu prawdopodobieństwem wystąpienia naruszeń, szkodami wynikającymi z ich wpływu i ich potencjalnymi negatywnymi skutkami w systemach danych uczniów. Efektywna architektura nauczania wymaga zapewnienia bezpieczeństwa w celu zachowania prywatności, zapobiegania oszukiwaniu przez osoby fizyczne, jak również zapobiec włamaniom przez zewnętrzne podmioty stanowiące zagrożenie. W związku z tym wymagany jest zrównoważony wysiłek w ramach trzech filarów bezpieczeństwa: poufności, integralności i dostępności.

Podczas gdy większość dochodzeń dotyczących bezpieczeństwa koncentruje się na poufności i integralności, dostęp do tych danych umożliwia podejmowanie szybkich i przemyślanych decyzji. Ponadto istnieje duże

„Nie możesz pociągać do odpowiedzialności zapór i systemów wykrywania włamań. Możesz pociągać do odpowiedzialności tylko ludzi”.

Daryl White

dyrektor do spraw Informacji, Departament
Spraw Wewnętrznych

... Zgodnie z cytatem z bezpieczeństwa informacji
Podręcznik zarządzania, wydanie szóste, V7

prawdopodobieństwo, że użytkownicy zmniejszą mechanizmy kontroli bezpieczeństwa, jeśli dostępność nie będzie wystarczająca. Wszystkim tym problemom można zaradzić, utwardzając urządzenia i sieci w taki sposób, aby użytkownicy znajdowali się w centrum każdego ulepszenia. Aby zrobić to skutecznie, projekt bezpieczeństwa danych powinien umożliwiać osobom i organizacjom ograniczanie rozprzestrzeniania się naruszeń w obecnych i przyszłych architekturach uczenia się. Dlatego w niniejszym rozdziale opisano zasady i strategię, które pozwolą rozproszonym środowiskom edukacyjnym nadać za rozwojem cyberbezpieczeństwa.

Zagrożenia i wyzwania związane z bezpieczeństwem danych

W miarę zbliżania się do koncepcji narodu, który masowo gromadzi dane, należy rozwiązać kilka problemów. Należy rozpoznać zarówno te elementy, które chronią człowieka, jak i potrzebę ochrony systemu i integralności danych. W Ameryce prywatność jest podstawową wartością, a bezpieczeństwo winno tę prywatność utrzymać z szacunkiem. Jednak podgrupa uczniów będzie zmagać się z uczciwością; uczniowie oszukują, omijając kontrolę dostępu w celu kradzieży odpowiedzi lub zmiany ocen. Ponadto zagraniczni przeciwnicy nieustannie używają środków cybernetycznych, próbując ocenić narodowe możliwości obrony i wpływać na priorytety organizacyjne. Wreszcie, niezależnie od inwestycji w zasoby, obserwujemy stały wzrost zarówno wpływu, jak i prawdopodobieństwa naruszeń.

AMATORSKIE ZAGROŻENIA

Najpilniejszym problemem jest to, że złośliwe oprogramowanie staje się coraz bardziej zautomatyzowane. Uczniowie potrzebują niewielkich umiejętności technicznych, aby kraść odpowiedzi i zmieniać oceny. Istnieje wiele tysięcy darmowych samouczków krok po kroku, które przeprowadzą potencjalnych atakujących przez proces przeprowadzania najbardziej znanej penetracji technicznej¹.

OBCE ZAGROŻENIA

W przypadku zagranicznych przeciwników można mówić o większych

wyzwaniach. W miarę jak zaawansowane, trwałe zagrożenia zwiększają swoje zdolności szkodenia, dawne podstawy bezpieczeństwa szybko stają się przestarzałe. Jest to szczególnie istotne, ponieważ naród amerykański ściga się, aby dotrzymać kroku wrogiemu postępowi w dziedzinie kwantowych i klasycznych zdolności obliczeniowych². Każde powszechne użycie systemów zarządzania danymi powinno być odporne na znane metody ataków i zabezpieczone w sposób pozwalający udowodnić odporność przed kryptograficznymi atakami z wykorzystaniem metody brute force, kanałów bocznych i ataków przechwytyjących dane.

INŻYNIERIA SPOŁECZNA

Nie należy nie doceniać wartości dostępu do architektury edukacyjnej organizacji. Inżynieria społeczna na poziomie eksperckim skutkuje manipulacją zachowania całych społeczeństw. Istnieje obszerna i głęboka wiedza na temat stosowania oszustwa i propagandy do kontrolowania populacji. Dzieje się to na poziomie indywidualnym z użyciem sztuki przekonywania i jest łatwo skalowalne dla dowolnej liczby osób używających podobnych technik. Wieki rosyjskiej myśli wojskowej i rządowych eksperymentów w inżynierii społecznej dostarczają nam domeny *маскировка* (mask-eerove-ka), co z grubsza tłumaczy się jako „maskarada”, „przebranie” lub „oszustwo” i obejmuje pojęcie kontroli refleksyjnej. Kontrola refleksyjna to sztuka strategicznych zastrzyków (zwykle prawdziwych) informacji, aby skłonić osobę lub społeczeństwo do swobodnego wyboru działań, które są najbardziej korzystne dla drugiej strony. Wybrany zastrzyk prawdy może manipulować percepcją. Co więcej, pojedynczy, dobrze zaprojektowany fałsz w zaufanym środowisku ma nieproporcjonalne skutki sieciowe. Tak jak można zmanipulować osobę, aby działała w interesie innej osoby, tak samo mogą być organizacje. Na poziomie społecznym kształtuje to wolę polityczną, a ostatecznie politykę publiczną.

MODELE INWESTYCYJNE

W ostatnich badaniach z zakresu ekonomii bezpieczeństwa informacji podjęto próbę zbudowania modeli, które pomogą ocenić optymalne poziomy inwestycji w bezpieczeństwo informacji. Na ogół stosują one strategie

zarządzania ryzykiem w celu obliczenia funkcji optymalizacji związanej z oczekiwanymi stratami pieniężnymi, ocenioną podatnością na zagrożenia i prawdopodobieństwem naruszenia. Niektóre z tych modeli uwzględniają efekt zarażenia naruszeniem, ale nie mają one charakteru nakazowego, jeśli chodzi o sugerowanie, w jaki sposób należy inwestować optymalnie ekonomicznie kwoty finansowania³.

Wydaje się, że wśród ekonomistów i ekspertów do spraw cyberbezpieczeństwa panuje zgoda co do tego, że jedynym rozwiązaniem jest wydawanie większej ilości pieniędzy na jakiegokolwiek rozwiązanie, które może zablokować dane. Ten sposób myślenia o bezpieczeństwie jest analogiczny do przydzielania ogromnych zasobów, aby każdy samochód stał się czołgiem!



PODSUMOWANIE AKTUALNYCH NAJLEPSZYCH PRAKTYK

W ten oto sposób cyberprzestrzeń stała się asymetrycznym polem bitwy, na którym napastnicy działają z nieproporcjonalnie niskimi kosztami własnymi i starają się wygrać poprzez wyczerpanie przeciwnika. Chociaż problemy te mogą wydawać się nie do rozwiązania, istnieją konkretne najlepsze praktyki, które pozwalają zachować poufność, integralność i dostępność rozproszonych architektur uczenia się bez ponoszenia nadmiernych kosztów. Najbardziej krytyczna praktyka w zakresie bezpieczeństwa wymaga regularnego sprawdzania standardów, wymagań, protokołów i implementacji. Skuteczne cyberbezpieczeństwo wymaga obszernego przeglądu specyfiki stosowanych technologii, co znacznie wykracza poza zakres tego dokumentu. Zamiast wyczerpującego przeglądu rozważymy tutaj kilka istniejących luk w obecnych protokołach rozproszonego uczenia się. Cel jest dwójaki: po

pierwsze, wspierać natychmiastowe ulepszenia, a po drugie, wspierać ciągle utrzymywanie bezpieczeństwa, które zapewni opłacalną niezawodność w rozproszonych architekturach uczenia się. Plan wdrożenia na zakończenie tego rozdziału zaleca proces dalszej analizy i praktycznej walidacji, co pozwoli na uporządkowanie listy zadań po procesie ustrukturyzowanego zarządzania ryzykiem.

Warstwy wdrażania przyszłego ekosystemu uczenia się

Bezpieczeństwo danych to dojrzała, aczkolwiek stale rozwijająca się dziedzina w stosunku do ogólnej dziedziny IT. Te najlepsze praktyki przekładają się na rozproszone architektury uczenia się, które opierają się na typowych systemach operacyjnych, serwerach i technologiach sieciowych. Jednak przyszły ekosystem uczenia się będzie również wymagał unikalnych formatów danych dotyczących interoperacyjności, warstw transportowych, interfejsów i rozwiązań pamięci masowej. Dwa przykłady z tego obszaru to xAPI i Kafka.

POZNAJ INTERFEJS PROGRAMOWANIA APLIKACJI

xAPI jest przykładem specyfikacji interoperacyjności, która umożliwia gromadzenie danych o szerokim zakresie doświadczeń edukacyjnych online i offline. Zapewnia znormalizowaną strukturę danych i słownictwo dla danych przechwyconych w różnych technologiach uczenia się. xAPI został zaprojektowany z myślą o prostocie i elastyczności oraz zapewnia podstawę do komunikowania się i oceniania uczenia się w przyszłym ekosystemie uczenia się. Niepełna lista obszarów zastosowań obejmuje: działania w świecie rzeczywistym, uczenie się przez doświadczenie, społeczne uczenie się, symulacje, mobilne uczenie się, wirtualne światy i poważne gry.

Systemy zgodne ze specyfikacją xAPI rejestrują dane dotyczące interakcji, na przykład między ludźmi a treściami edukacyjnymi. Te interakcje mogą wystąpić w dowolnym miejscu i często sygnalizują potencjał uczenia się. Proces nagrywania obejmuje przekazywanie raportów do Learning Record Store (LRS), który jest częścią specyfikacji technicznej xAPI. Każdy LRS może następnie udostępniać zapisane instrukcje xAPI innym LRS oraz

w szeregu innych technologii uczenia się (na ile pozwala na to kontrola dostępu). Specyfikacja xAPI zapewnia tę interoperacyjność poprzez szereg warstw implementacji⁴:

Implementacja interoperacyjności xAPI



Warstwa pierwsza

Łączy dane szkoleniowe z szerszymi wskaźnikami wydajności pracy

Warstwa trzecia

Projektuje dane tak, aby płynnie przepływały między aplikacjami niezależnie od semantyki

Warstwa druga

Rejestruje wszelkie doświadczenia związane z nauką, w tym uczeniem się nieformalnym

Warstwa pierwsza

Ulepsza poprzednie śledzenie (SCORM), dodając nowe funkcje z aktualnymi najlepszymi praktykami

Bezpieczeństwo w obrębie każdej z tych warstw i pomiędzy nimi musi zapewniać niezmiennie niezawodne aplikacje bez narażania organizacji na niepotrzebne ryzyko związane z informacjami. Jest to szczególnie ważne, ponieważ dane stają się coraz bardziej standaryzowane w szerokim zakresie interakcji edukacyjnych śledzonych przez xAPI. Każda ocena bezpieczeństwa rozpoczyna się od oceny każdego z aktualnie stosowanych środków kontroli. Wstępna analiza ujawnia, że istnieje kilka podatności, które wymagają natychmiastowego rozważenia.

KAFKA

Apache Kafka to przykład zorientowanego na komunikaty systemu oprogramowania pośredniego, który może przetwarzać zmiany w procesie uczenia się na masową skalę. Został opracowany jako mechanizm gromadzenia i analizy wiadomości w LinkedIn i prawdopodobnie jest najbardziej znany z tego, że umożliwia przetwarzanie danych dotyczących bardzo dużych ilości wiadomości przy zmiennej szybkości ich przesyłania w czasie rzeczywistym⁵. Jego funkcje obejmują partycjonowanie, replikację i odporność na uszkodzenia, co czyni go idealnym do rozproszonego przesyłania wiadomości zawierających duże zbiory danych. Generalnie jest to zunifikowana platforma, która umożliwia niezawodną i asynchroniczną wymianę komunikatów.

Inne przykłady oprogramowania pośredniczącego opartego na komunikatach, które mogą działać do przetwarzania uczenia się, są oparte na protokole Advanced Message Queuing Protocol 1.0, który jest międzynarodowym standardem (ISO/IEC 19464) z kilkoma opcjami implementacji zoptymalizowanymi dla mniejszych systemów. Niektóre z tych opcji obejmują ActiveMQ, Apache Qpid i RabbitMQ⁶.



DOSTĘP JEST KLUCZEM. Naszym największym problemem teraz jest gotowość: Jak doprowadzić szkolenie do punktu, którego potrzebujemy? Dostęp to rzecz, na której naprawdę musimy się skupić. Nasze sieci są bardzo bezpieczne, lecz tym samym są bardzo wolne a ich wydajność jest żałosna. I wtedy mamy opcję BYOD (bring your own device – przynieś swoje własne urządzenie) I skoro nie wszyscy żołnierze są wyposażeni w tablety i komputery to jednak wszyscy posiadają telefony. Tak więc rzeczywiste pytanie brzmi: “Jaka powinna być równowaga pomiędzy dostępem i bezpieczeństwem?” Odczuwam to jako ciągłą walkę ze specjalistami od sieci – jak zapewnić i to i to? Czy celem misji jest bezpieczeństwo czy nauka?”.

Larry Smith

dyrektor techniczny

U.S. Marine Corps College of Distance Education and Training

WIZJA BEZPIECZEŃSTWA DANYCH W PRZYSZŁYM EKOSYSTEMIE UCZENIA SIĘ

Wraz ze zmianą standardów i najlepszych praktyk powinny również zmieniać się implementacje w architekturze rozproszonego uczenia się. Sugeruje to potrzebę orientacji teoretycznej, która pozwala na praktyczną, ciągłą ocenę bezpieczeństwa danych uczniów.

Nic, co robią ludzie, nie jest nie do zdobycia, ale wymiana danych jest również nieunikniona. W sferze uczenia się rozproszonego oznacza to, że nie możemy całkowicie wyeliminować ryzyka włamania się ucznia do strumienia danych w celu uzyskania odpowiedzi na egzamin, ani całkowicie zapobiec wyrafinowanym atakom polegającym na pobieraniu lub zmienianiu informacji. Musimy jednak znaleźć sposoby, aby (a) zmniejszyć prawdopodobieństwo udanych ataków i (b) opracować bariery, aby zmniejszyć ich wpływ w przypadku penetracji. Podstawowym założeniem teorii normalnych wypadków jest to, że awarie technologiczne są nieuniknione, gdy system jest złożony, ściśle powiązany i ma katastrofalny potencjał⁷.

W związku z tym musimy wziąć pod uwagę potencjalne problemy, które mogą wynikać z błędów w zakresie współzależności w ramach złożonych systemów, dotyczących identyfikacji, kontroli dostępu, autoryzacji, audytu, segmentacji sieci i wymuszania granic, ochrony punktów końcowych, szyfrowania i bezpieczeństwa transakcji. Założenia typowego wypadku są następujące:

- ludzie powodują błędy;
- małe wypadki zwykle przeradzają się w duże; oraz
- organizacja technologii – a nie sama technologia – zwykle powoduje problemy⁸.

Aktualne badania dotyczące teorii typowych wypadków i organizacyjnej wiarygodności sugerują, że powinniśmy opracować

strategie, które traktują naruszenia jako nieuniknione i mają na celu zapobieganie ich rozprzestrzenianiu się⁹. Pomimo naszych najlepszych starań systemy w każdej rozproszonej architekturze uczenia się zostały lub w końcu zostaną naruszone; więc naszym celem jest zminimalizowanie tego wpływu. W praktyce w przypadku uczenia rozproszonego zaleca się utrzymanie segregacji obszarów danych poprzez segmentację sieciową i organizacyjną. Każdy wydział lub agencja powinien utrzymywać oddzielne sieci treści, a w ich ramach tworzyć wydzielone sekcje dla każdego typu ucznia. Pozwoli to jednocześnie kontrolować rozprzestrzenianie się naruszeń i zachować integralność danych, tworząc zawartość w postaci blockchain. Ponadto centralnie zarządzana dystrybucja i subskrypcja treści pomoże zachować poufność, aby uniknąć agregacji, która może ujawnić priorytety organizacyjne i cele strategiczne. W pozostałej części tej sekcji omówiono kilka konkretnych problemów związanych z bezpieczeństwem, aby zapewnić ochronę sieci i punktów końcowych w najbliższej perspektywie oraz stabilność zabezpieczeń w perspektywie długoterminowej.

Najpowszechniejszym zastosowaniem jest teoria wypadków drogowych, gdzie zakładamy, że nie ma takiego zestawu systemów, które całkowicie zapobiegą wszystkim wypadkom drogowym. Jednocześnie mechanizmy bezpieczeństwa, takie jak pasy bezpieczeństwa i zderzaki, ograniczają wpływ każdego wypadku, a środkowe i boczne korytarze tras szybkiego ruchu zapewniają odstępy, które zapobiegają przekształceniu się tragedii śmiertelnych kolizji w katastrofy wielu samochodów.



Wzmacnianie sieci

Wysoco techniczny charakter systemu przechowywania i wyszukiwania informacji firmy sprawia, że system wykrywania włamań (IDS) i system zapobiegania włamaniom (IPS) są użytecznymi komponentami do identyfikacji naruszeń. Podczas gdy większość systemów wykrywania włamań i zapobiegania włamaniom monitoruje ruch sieciowy, wykrywanie

anomali na podstawie hosta może ujawniać i zgłaszać nieautoryzowane próby uzyskania dostępu do odpowiedzi egzaminacyjnych lub manipulowania ocenami. Istnieje również kilka dostępnych na rynku narzędzi do zarządzania incydentami i zdarzeniami bezpieczeństwa (SIEM), które wyraźnie monitorują dzienniki sieciowe i przepływy danych pod kątem wskaźników naruszenia bezpieczeństwa. Włączenie tych narzędzi może znacznie zwiększyć świadomość zagrożeń bezpieczeństwa, skrócić czas wykrywania i poinformować organizacje o potrzebach reagowania. W przypadku uczenia rozproszonego strumień danych powinny być zaprojektowane jako zawory jednokierunkowe. Obszary danych powinny być ściśle patrolowane przez SIEM i organizacyjne Centra Operacyjne Bezpieczeństwa (SOC), które monitorują dane SIEM i udzielają odpowiedzi na żywo przez całą dobę. Kilku dostawców zarządzanych usług bezpieczeństwa (MSSP) zapewnia funkcje SOC organizacjom, które są zbyt małe, aby utrzymywać własną ochronę.

NAJNOWOCZEŚNIEJSZE ZABEZPIECZENIA NA RÓŻNYCH POZIOMACH

Szerszy przegląd standardów xAPI i Kafka, w świetle protokołu Kerberos, prawdopodobnie przyniesie elegancką alternatywę dla obecnego schematu zabezpieczeń. Ponadto integracja solidnej warstwy bezpieczeństwa w ramach interfejsu API może zapewnić abstrakcję, która upraszcza tworzenie wystąpień mechanizmów uwierzytelniania wśród dostawców treści i rozproszonych hostów uczących się.

Kerberos został opracowany jako protokół uwierzytelniania sieciowego do komunikacji w kampusie w Massachusetts Institute of Technology. Jego główną zaletą jest to, że został zaprojektowany tak, aby był bezpieczny nawet wtedy, gdy działa w niezabezpieczonej sieci. Mówiąc dokładniej, hasła nigdy nie przechodzą przez sieć podczas procesu uwierzytelniania sesji. Każda transmisja jest szyfrowana za pomocą tajnego klucza, a atakujący nie mogą uzyskać nieautoryzowanego dostępu do usługi bez narażania klucza szyfrowania lub złamania podstawowego algorytmu szyfrowania. Został zaprojektowany w celu ochrony przed atakami typu replay, w których osoba atakująca podsłuchuje i retransmituje legalną komunikację. Ponadto protokół wykorzystuje szyfrowanie z kluczem symetrycznym, co czyni go wydajnym

obliczeniowo na poziomie urządzenia, a tym samym nadaje się do stosowania na urządzeniach o ograniczonych zasobach. Zastosowanie szyfrowania z kluczem symetrycznym zapewnia również odporność na potencjalne zagrożenia urzędu certyfikacji w ramach infrastruktury klucza publicznego. Wreszcie Kerberos ma szeroko dostępną implementację typu open source, która ułatwia niezastrzeżoną integrację z systemami rządowymi¹⁰.

UTWARDZANIE URZĄDZEŃ

PRZYKŁAD – WSTĘPNA ANALIZA PODATNOŚCI

Najbardziej znaczące ryzyko szczątkowe związane z protokołem Kerberos występuje w przypadku naruszenia bezpieczeństwa punktów końcowych. Jeśli serwer uwierzytelniania zostanie naruszony, atakujący mogą wygenerować prawidłowo zaszyfrowany bilet gwarantujący bilet dostępu. Jeśli włamanie do serwera przyznającego bilety zostanie naruszone, atakujący mogą go skonfigurować tak, aby ignorował początkowe uwierzytelnianie kontrolera domeny, a także unikał nakazu usługi. Dzięki temu osoba atakująca może generować bilety do dowolnej usługi, nie tylko tych, które normalnie byłyby zdefiniowane przez serwer uwierzytelniania, ale nie może uwierzytelniać nowych użytkowników w domenie ani zezwalać na łamanie haseł w trybie offline. Jeśli serwer usług jest zagrożony, nie ma możliwości wygenerowania fałszywych biletów, ale w ten sposób można w ogóle ominąć potrzebę posiadania biletu przez klienta.

Uwaga: Atak Golden Ticket zapewnia bilety i stały dostęp do dowolnej usługi przez 10 lat, ale

Najlepszym sposobem na utwardzenie urządzenia jest jego ofensywne nastawienie w celu określenia sposobów, w jakie osoba atakująca może próbować naruszyć ten system. Dzięki ćwiczeniom typu atak/obrona obrońcy mogą dowiedzieć się, które luki w zabezpieczeniach prowadzą do najbardziej krytycznych exploitów i zbadać sposoby naprawienia luk

w zabezpieczeniach. Regularne testy penetracyjne ujawnią luki na każdym urządzeniu i w sieciach. W każdej rozproszonej architekturze uczenia się jest to najważniejsze w odniesieniu do urządzeń związanych z kontrolą dostępu do spersonalizowanej sieci magazynów danych edukacyjnych (repozytoria kluczy publicznych, kontrolery domeny, urzędy certyfikacji i serwery uwierzytelniania) oraz dla materiałów ewaluacyjnych (repozytoria treści, które zawierają klucze).

UTWARDZANIE SPOŁECZNE: ROZWIJANIE ODPORNOŚCI

Zarządzanie uczeniem się jest integralną częścią koncepcji utwardzenia społecznego. Aby oszczędzić wysiłki związane z ulepszaniem sieci i urządzeń, potrzebna jest wyraźna ocena ludzkich zachowań w organizacji wraz z powiązаныmi interwencjami szkoleniowymi. Z punktu widzenia bezpieczeństwa, utwardzenie społeczne jest okazją do rozwijania odporności organizacyjnej, ponieważ ludzie zaczynają uczyć się, „dlaczego” stoją za projektowaniem kontroli technicznych i jak mogą zapobiegać naruszeniom danych i je powstrzymywać. Jednak najważniejszym elementem utwardzenia społecznego jest instytucjonalne trzymanie, które tworzy kulturę najlepszych praktyk.

Zalecenia dotyczące wdrażania

Ogólnie rzecz biorąc, plan wdrożenia bezpieczeństwa w przyszłym ekosystemie uczenia się powinien obejmować cztery fazy. Niektóre sprawdzone postacie tego planu są prawdopodobnie najszybszym i najbardziej opłacalnym sposobem na poprawę zdolności w zakresie cyberbezpieczeństwa, który da się łatwo rozszerzać i ukierunkowany na przyszłość.

FAZA 1: ZDEFINIUJ WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA.

Potrzeba bezpieczeństwa jest oczywista, ale mniej jasne jest to, które standardy należy wprowadzić. Inżynieria wymagań bezpieczeństwa jest pierwszym krokiem w tym procesie, ponieważ oferuje zgodne z tą dyscypliną spojrzenie na potrzeby w zakresie interoperacyjności w łączeniu różnych systemów. Ten krok pozwoli zidentyfikować i przetestować różne już istniejące procedury bezpieczeństwa, zweryfikować, które części tych zabezpieczeń

PRZYKŁAD - AKTYWNOŚĆ SPOŁECZNA

Fioletowe ćwiczenia zespołowe są jednym z mechanizmów utwardzania społecznego. Uczą obrońców sieci, jak wyglądają ataki na ich własną sieć. Te testy i szkolenia obejmują scenariusze ataku/obrony na żywo dla personelu IT oraz przekrojowej kadry z hierarchii kierowniczej. Zespół testerów penetracji (zespół czerwony) otwarcie angażuje się w ataki, podczas gdy obrońcy polujący na zagrożenia (zespół niebieski) próbują wykryć i zaprzeczyć tym atakom w czasie rzeczywistym. Scenariusze te mogą mieć miejsce w środowisku organizacji, w wirtualnej replice tego środowiska lub w ramach symulowanego scenariusza katastrofy w bliskim sąsiedztwie. Scenariusze zespołu fioletowego mogą również obejmować zestawy początkujących i doświadczonych użytkowników końcowych, którzy są cenni przy rozważaniu i ocenie skutków, na podstawie ich doświadczenia. Włączenie użytkowników końcowych może zapewnić wgląd w to, jak, kiedy i dlaczego użytkownicy mogą próbować ominąć kontrolę bezpieczeństwa. W praktyce te ćwiczenia skracają czas potrzebny do wykrycia ataków, przetestowania procedur reagowania organizacji, wykrycia wcześniej ukrytych luk i ostatecznie skutkują lepszą pozycją bezpieczeństwa organizacji. Fioletowe ćwiczenia zespołowe często działają najlepiej, gdy są wykonywane przez personel wewnętrzny i wspomagane przez niezależną stronę trzecią. W razie potrzeby zewnętrzne testy penetracyjne mogą być silnym substytutem, jeśli wewnętrzne czerwone zespoły są niedostępne.

są nieodpowiednie i przeprowadzić wspólne ataki/ćwiczenia obronne z obecnymi dostawcami treści, aby zweryfikować wyniki. Doprowadzi to do oszczędnego wykorzystania dostępnych zasobów, skoncentrowanego na nadawaniu priorytetu działaniom najbardziej prawdopodobnym, krytycznym i mającym największy wpływ na ulepszenia zabezpieczeń.

FAZA 2: ZAPROJEKTUJ, WDROŻ I OCEŃ DZIAŁANIA EDUKACYJNE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA.

Uczenie się nowych procesów jest optymalnym sposobem projektowania stałych usprawnień w przyszłości. Podczas realizacji fazy 1 istnieje możliwość

monitorowania i oceny praktyk inżynierii wymagań bezpieczeństwa. Oceny te mogą przynieść indywidualne i organizacyjne działania edukacyjne, które pochodzą z przypadków użycia w rzeczywistych architekturach rozproszonego uczenia się. Ponadto integracja harmonogramów i zespołów fazy 1 i 2 z dużym prawdopodobieństwem przyniesie wymierne korzyści ekonomiczne. Te działania edukacyjne pozwolą zrozumieć specyficzne procesy inżynierii bezpieczeństwa w rozproszonych środowiskach edukacyjnych, co z dużym prawdopodobieństwem przyniesie przyszłą poprawę bezpieczeństwa w ramach wielu generacji tej technologii.

FAZA3: OPRACOWANIE ZASAD STANDARDÓW BEZPIECZEŃSTWA.

Oprócz wprowadzenia określonych protokołów bezpieczeństwa i akceptowalnych technologii w perspektywie krótkoterminowej, istnieje możliwość wdrożenia długoterminowego procesu ukierunkowanego na polityki i standardy bezpieczeństwa. Na przykład wymaganie od strony

PRZYKŁAD – WDRAŻANIE AKTYWNOŚCI

Faza 1 prawdopodobnie będzie zawierała serię ćwiczenie zespołu czerwonego. Obejmują one zespół testerów penetracji (zespół czerwony), którzy otwarcie angażują się w ataki, podczas gdy obrońcy polujący na zagrożenia (zespół niebieski) próbują wykrywać i odrzucać te ataki w czasie rzeczywistym. Scenariusze te tworzą lokalne, kontekstowe uczenie się, ponieważ zazwyczaj odbywają się w rzeczywistym środowisku organizacji lub w wirtualnej replice tego środowiska.

Podczas fazy 2, proces lokalnego uczenia się, który miał miejsce podczas ćwiczeń zespołu czerwonego w fazie 1, powinien zostać przekształcony w multimodalną treść instruktażową. Powinno to obejmować przekształcenie notatek i ustaleń z fazy 1 w studia przypadków, które edukują szerszą społeczność. Mogą to być na przykład wykłady, laboratoria online i materiały ewaluacyjne zaprojektowane specjalnie z myślą o nauczaniu uczących się technologów o zagrożeniach i protokołach cyberbezpieczeństwa w ich własnych organizacji.

trzeciej corocznej oceny luk w zabezpieczeniach jest powszechne w wojsku (na przykład Army FM 3-19.30.2) i zostało przyjęte w branży finansowej (na przykład 23 NYCRR 500). Projekt zasad i standardów bezpieczeństwa organizacji powinien pomóc w zintegrowaniu potrzeb związanych zarówno z produktem, jak i procesem w celu ustanowienia trwałego bezpieczeństwa w całym w niej stosowanym ekosystemie uczenia się.

- **Sieci** – wzmocnienie sieci powinno być pierwszym krokiem do zabezpieczenia danych uczniów. Może to przybierać różne formy, chociaż może obejmować początkową rundę testowania podatności, opracowywania i wdrażania inspirowanej protokołem Kerberos alternatywy, odpowiedniej dla formatów danych ekosystemu uczenia się, repozytoriów i warstw transportowych (takich jak zdefiniowane przez standardy xAPI i Kafka). Jest to szczególnie obiecujące, biorąc pod uwagę możliwość zastosowania teorii normalnych wypadków w celu uzyskania wysoce niezawodnego schematu danych ucznia, który utwardza zarówno sieć, jak i później same urządzenia.
- **Urządzenia** – hartowanie urządzeń może stanowić wyzwanie ze względu na odmienny charakter maszyn, które chcą odczytywać, zapisywać i wykonywać pliki powiązane z danymi ucznia. Następnie ten krok obejmuje systematyczny przegląd standardów poszczególnych agencji i umożliwi sformułowanie zaleceń odnośnie realny minimalny standard łączności urządzeń.
- **Ludzie** – zaostrenie społeczne jest trudnym wyzwaniem, szczególnie dla personelu zorientowanego na technologię. Ocena i ulepszanie ludzkiego komponentu w zakresie bezpieczeństwa danych wymaga zrozumienia zarówno ludzkich zachowań, jak i technologii w celu zdefiniowania polityk i standardów, które kształtują zachowania, które zaprzeczają wektorom ataków cybernetycznych. Dokładny przegląd istniejących standardów bezpieczeństwa personelu, takich jak Program Świadomości i Zgłaszania Zagrożeń (AR 381-12), może

przynieść szereg najlepszych praktyk w zakresie zabezpieczenia czynnika ludzkiego w rozproszonych architekturach uczenia się.

FAZA 4: PRZYGOTUJ OCZEKIWANIA I ZARZĄDZAJ RYZYKIEM.

Żaden plan bezpieczeństwa nie może całkowicie wyeliminować ryzyka. Przyspieszone tempo zmian technologicznych sprawia, że jest to szczególnie prawdziwe w przypadku systemów, które agregują, przechowują i przetwarzają dane. Końcowa faza tego planu wyraźnie bada ryzyko, mechanizmy kontroli i pozostałe ryzyka związane z obecnymi ustaleniami dotyczącymi bezpieczeństwa w świetle oczekiwanych przyszłych technologii. Wynik fazy 4 powinien zawierać ocenę, kiedy polityki i standardy opracowane w fazie 3 mogą wymagać aktualizacji. Główne produkty powinny zawierać listę założeń, ustaleń i wskaźników/ostrzeżeń o zakłócającym wpływie na analizy przeprowadzone w ramach tego planu.

Bezpieczeństwo jest
jak planowanie
– nieodzowne jako proces,
ale szybko nieistotne jako
produkt!

ROZDZIAŁ 8

PRYWATNOŚĆ

dr Bart P. Knijnenburg oraz dr Elaine M. Raybourn

Prywatność jest szczególnie ważna w przypadku rozproszonych systemów nauczania, ponieważ zarządzanie zaufaniem uczniów między różnymi źródłami przypomina zarządzanie prywatnością aplikacji na telefonie – trudne zadanie, które prawdopodobnie staje się jeszcze bardziej istotne, gdy dotyczy wrażliwych danych edukacyjnych. W szczególności niektóre systemy jawnie traktują każdą aktywność swoich użytkowników jako potencjalną aktywność edukacyjną, w ten sposób wpływając na skłonności ludzi do uczenia się i trenowania nie tylko w klasie, lecz także w naturalnych warunkach.

Nowoczesne cyfrowe systemy edukacyjne wykorzystują wszechobecne gromadzenie danych, żeby umożliwić wysoce spersonalizowane i wszechobecne zalecenia dotyczące uczenia się. Wykraczając poza ustalony, uniwersalny program zajęć dla wszystkich, systemy te śledzą postępy uczniów w najdrobniejszych szczegółach i dostosowują kolejne działania edukacyjne do ich wyników. Chociaż bardzo pomaga to w osiągnięciu wysoce efektywnych praktyk uczenia się, praktyki gromadzenia danych i modelowania użytkowników stosowane przez takie systemy mogą powodować zagrożenia prywatności, które stanowią przeszkodę w ich przyjęciu. Ponieważ zaufanie użytkowników do dostawców personalizacji zaczyna zawodzić, więc niezwykle ważne jest zbadanie konsekwencji takich praktyk gromadzenia danych i modelowania osób uczących się dla prywatności.

Funkcje sieci społecznościowych, często występujące w systemach edukacyjnych, mogą również wprowadzać względy prywatności, które mogą utrudniać ich przyjęcie. Użytkownicy wyrazili poważne obawy dotyczące prywatności w sieciach społecznościowych, ale użytkownicy tych aplikacji mają zwykle problemy z zarządzaniem prywatnością w tych sieciach. Dlatego ważne jest, żeby zapewnić przemyślane mechanizmy zarządzania prywatnością w aplikacjach edukacyjnych.

PRYWATNOŚĆ W PRZYSZŁYM EKOSYSTEMIE EDUKACYJNYM

W wielu istniejących systemach edukacyjnych kontrola prywatności jest po refleksji – jest to seria ustawień prywatności, której towarzyszy skomplikowana polityka prywatności. W przeciwieństwie do tego przyszły ekosystem edukacyjny powinien stosować filozofię prywatności w fazie projektowania², aby umożliwić programistom i badaczom takich systemów wybór cech, które najlepiej złagodzą obawy użytkowników. Ponadto wdrożenie prywatności dostosowanej do użytkownika pozwoli systemom modelować obawy uczniów o prywatność i zapewni im wsparcie przy podejmowaniu decyzji dotyczących prywatności³.

Chociaż może to nominalnie wydłużyć cykl rozwoju, zapobiega sytuacji, w której system ma wiele złożonych ustawień prywatności i skomplikowaną politykę prywatności, po której uczący się nie mogą się poruszać, lub, co gorsza w ogóle brak ochrony prywatności.

Zbiór danych

Wiele rodzajów danych może być dostępnych za pośrednictwem cyfrowego systemu edukacyjnego, w tym aktywność w czasie wykonywania, kompetencje i kontekst ucznia. Takie dane mogą być gromadzone anonimowo lub w sposób umożliwiający identyfikację, połączone z profilem ucznia. Praktyki gromadzenia danych w aplikacji do cyfrowego uczenia się mogą mieć wyjątkowe konsekwencje dla prywatności w zależności od rodzaju gromadzonych danych, ich źródła i potencjalnej możliwości zidentyfikowania. W tej sekcji omówiono jak wziąć pod uwagę te aspekty podczas definiowania i rozwijania praktyk gromadzenia danych w aplikacji do nauki cyfrowej.

☆ ekosystem musi jak najwcześniej uwzględnić prywatność w swoim projektowaniu i rozwoju

PODEJMOWANIE DECYZJI DOTYCZĄCYCH PRYWATNOŚCI

Prawdopodobnie najważniejszą radą dla twórców rozproszonych systemów edukacyjnych jest zbadanie kwestii prywatności i praktyk (potencjalnych) użytkowników tych systemów. Jednym z najbardziej spójnych wyników badań dotyczących prywatności jest to, że ludzie znacznie się różnią pod względem praktyk ujawniania informacji⁴. Ogólnie rzecz biorąc, użytkownicy systemów cyfrowych zdają sobie sprawę z korzyści płynących z gromadzenia danych w celu personalizacji, ale zbyt daleko idące zbieranie danych może zniechęcić użytkowników do intensywnego korzystania z systemu lub nawet zniechęcić ich do korzystania z systemu w ogóle⁵. Moment, w którym to się dzieje, jest różny w zależności od użytkownika. Zrozumienie sposobu podejmowania przez różnych uczniów decyzji związanej z prywatnością może pomóc w rozwiązywaniu tych problemów.

Często używaną konceptualizacją podejmowanych przez ludzi świadomych decyzji o ujawnieniu informacji jest „rachunek prywatności”, który sugeruje, że ludzie podejmują decyzje dotyczące prywatności, równoważąc postrzegane ryzyko i dostrzegane korzyści z dostępnych możliwości wyboru. Dlatego ważne jest, żeby cyfrowe systemy nauczania podkreślały znaczenie żądanego zachowania związanego z ujawnianiem informacji i powstrzymywały się od proszenia o informacje w sytuacjach, w których trafność nie jest od razu widoczna.

Badania wykazały również, że zaufanie użytkowników ma znaczący wpływ na sposób ujawniania informacji w systemach cyfrowych⁶. Dlatego budowanie zaufania jest ważną strategią zwiększania akceptacji praktyk gromadzenia i śledzenia danych stosowanych przez nowoczesne cyfrowe systemy nauczania. Zaufanie można budować przez upewnienie się, że aplikacje edukacyjne pochodzą z wiarygodnych źródeł i od samego początku rozsądne, przejrzyste stosowanie praktyki gromadzenia danych.

Jednakże ludzie nie zawsze są racjonalni w podejmowaniu decyzji dotyczących prywatności. Gdy podejmują „heurystyczne” decyzje dotyczące prywatności, nie rozważają dokładnie ryzyka i korzyści, zamiast tego opierają się na powierzchownych, ale łatwo dostępnych wskazówkach takich, jak reputacja witryny, pozorne gwarancje prywatności i jakość projektu.

Cyfrowe systemy uczenia się powinny badać swoich użytkowników, żeby dowiedzieć się więcej o heurystycznych procesach decyzyjnych, które mogą negatywnie wpłynąć na ujawnianie. Ponadto powinny one być dostosowane do heurystycznych procesów podejmowania przez uczących się decyzji dotyczących prywatności, dawać im rozsądne ustawienia domyślne i zapewniać zarówno racjonalne (np. polityka prywatności), jak i heurystyczne (np. certyfikaty prywatności lub pieczęcie) źródła zaufania. Uczniowie z niskim poziomem motywacji (obawy dotyczące prywatności) i/lub niskim poczuciem własnej skuteczności (znajomość prywatności) są bardziej skłonni do podejmowania heurystycznych decyzji dotyczących prywatności. Jeżeli wymagane jest racjonalne podejmowanie decyzji dotyczących prywatności, to cyfrowe systemy edukacyjne mogą próbować zaszczerpić motywację i umiejętności u swoich użytkowników, zapewnić kontekstualną kontrolę prywatności i łatwe do zrozumienia informacje o prywatności takie, jak instrukcje zaprojektowane w postaci kreskówek lub komiksów⁷.

STYL KOMUNIKACJI

Prywatność w cyfrowych systemach nauczania wykracza poza personalizację; ma również znaczenie dla interpersonalnych („sieci społecznościowych”) aspektów tych systemów. Sieci społecznościowe zazwyczaj zapewniają mnóstwo mechanizmów zarządzania prywatnością w sposób nieujawniający, a badania pokazują, że użytkownicy mają tendencję do stosowania różnorodnych strategii ograniczania ich ujawniania takich, jak sześć strategii zarządzania prywatnością odkrytych przez Pamelę Wiśniewski i jej współpracowników⁸ (patrz rysunek 8.1). Te archetypy prawdopodobnie obejmują inne systemy oparte na sieciach społecznościowych, w tym platformy do nauki społecznościowej i inne aplikacje lub funkcje, które wykorzystują sieci społecznościowe w systemach uczenia się.

Użytkownicy internetu również wybierają swoje sieci społecznościowe na podstawie preferowanego stylu komunikacji. Badania⁹ pokazują, że usługi nadające niejawne sygnały społecznościowe (np. sieci społecznościowe udostępniające lokalizację) są głównie używane przez komunikatorów „FYI – dla twojej informacji”, którzy wolą utrzymywać kontakt z innymi poprzez publikowanie i czytanie aktualizacji statusu. Zwykle korzystają

z ukrytych mechanizmów interakcji społecznych zapewnianych przez systemy sieci społecznościowych oparte na transmisji. Z drugiej strony, osoby, które nie są komunikatorami FYI, wolą dzwonić do innych lub wchodzić w interakcje z nimi w bardziej bezpośredni sposób. Zwykle odnoszą większe korzyści z systemów, które promują bardziej bezpośredni kontakt. Żeby dostosować się do obu typów komunikatorów, cyfrowe systemy uczenia się powinny wykorzystywać zarówno automatyczne udostępnianie w stylu sieci społecznościowej (dla komunikatorów FYI), jak i bezpośrednią interakcję w stylu czatu (dla komunikatorów spoza FYI). Co więcej, ponieważ sposoby komunikacji między FYI i komunikatorami nie-FYI są sprzeczne, więc programiści powinni zwrócić również uwagę na efekty integracji różnych stylów komunikacji w ramach jednej aplikacji.

Cyfrowe systemy edukacyjne, które wykorzystują lub wdrażają komponenty sieci społecznościowych, powinny dostosowywać swoje funkcje prywatności do różnych stylów zarządzania prywatnością.



POZIOMY IDENTYFIKACJI

Wykorzystywanie i udostępnianie informacji umożliwiających identyfikację osób uczących się (PII) zasługuje na szczególną uwagę, ponieważ stwarza ryzyko ujawnienia tożsamości uczących się innym stronom. Identyfikacja osób uczących się to dowolna informacja, która może zostać wykorzystana samodzielnie lub w połączeniu z innymi szczegółami w celu ustalenia tożsamości, skontaktowania się lub zlokalizowania albo rozpoznania osoby w kontekście. Obawy dotyczące prywatności związane z informacjami umożliwiającymi identyfikację można złączyć, umożliwiając użytkownikom cyfrowego systemu edukacyjnego zachowanie pełnej anonimowości.

W pełni anonimowa interakcja oznacza, że nie ma trwałych identyfikatorów skojarzonych z użytkownikiem. Jest to jednak trudne do osiągnięcia w cyfrowych systemach edukacyjnych, ponieważ większość

działań edukacyjnych przebiega zgodnie z trajektorią obejmującą wiele wzajemnych zależności, co oznacza, że system musi być w stanie rozpoznać ucznia podczas tych relacji. Bardziej realistycznie, użytkownicy mogą mieć możliwość interakcji z cyfrowym systemem nauczania pod pseudonimem. Skuteczność pseudonimów i innych środków umożliwiających identyfikację, rozpoznanie danych osobowych została jednak zakwestionowana, ponieważ mogą one nadal być zagrożone ponowną identyfikacją, zwłaszcza w cyfrowych systemach edukacyjnych, które gromadzą dane o dużej wymiarowości i rzadkości¹⁰. Niezależnie od tego badacze argumentowali, że deidentyfikacja danych serwera jest nadal dobrą praktyką bezpieczeństwa, ponieważ ponowna identyfikacja wszystkich użytkowników wymagałaby znacznego wysiłku, jeżeli serwer zostałby naruszony

ZBIERANIE DANYCH UCZNIĄ

Cyfrowe systemy edukacyjne mają możliwość gromadzenia różnorodnych danych o swoich użytkownikach. Długoterminowe, trwałe śledzenie danych umożliwia systemom edukacyjnym personalizowanie uczenia się i odkrywanie przydatnych informacji na temat bazy uczniów. Jednakże każdy rodzaj danych ma również unikalne konsekwencje dla prywatności, które należy wziąć pod uwagę. Na najbardziej szczegółowym poziomie cyfrowe systemy edukacyjne mogą gromadzić „aktywność użytkownika w czasie wykonywania” – działania użytkownika krok po kroku, które można wykorzystać do śledzenia postępów użytkowników i dostosowania doświadczenia uczenia się do ich konkretnych umiejętności, wiedzy i tempa.

Ciągłe śledzenie może stworzyć cyfrowy panoptikon, który ogranicza swobodę użytkownika. Dlatego użytkownicy powinni otrzymać łatwe w użyciu powiadomienia i mechanizmy kontrolne w celu zarządzania granicą między czasem wolnym a nauką. Ponadto aktywność użytkowników w czasie wykonywania powinna być dokładnie chroniona poprzez połączenie ścisłej kontroli dostępu, deidentyfikacji, zaciemniania, szyfrowania i/lub personalizacji po stronie klienta (patrz dalsze podrozdziały).

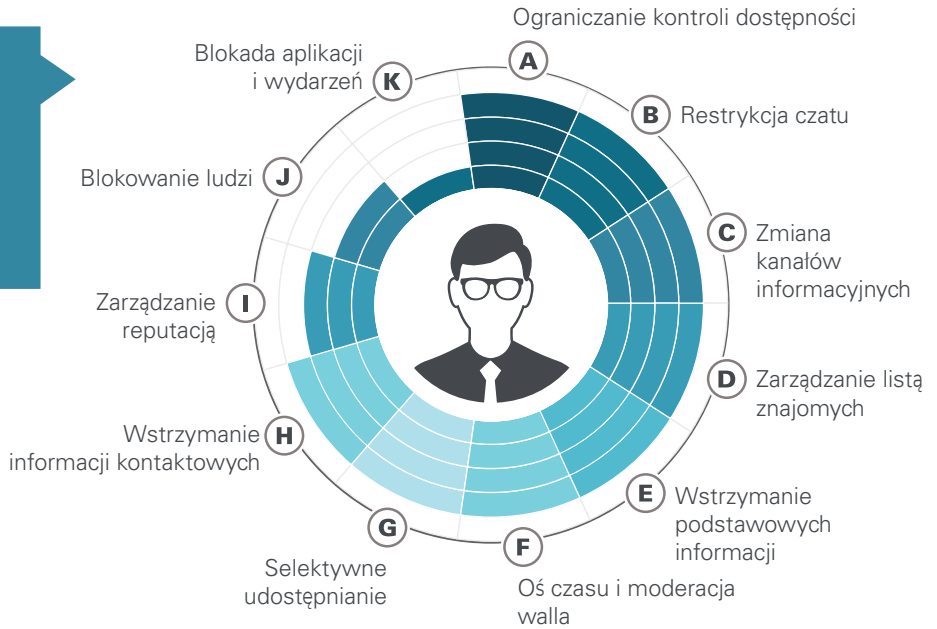
Archetypy zarządzania prywatnością

Ludzie używają różnych strategii zarządzania prywatnością w mniejszym lub większym stopniu

MAKSYMALIZATOR PRYWATNOŚCI

Największy poziom zachowania prywatności poprzez wykorzystanie

inne przykłady



SELEKTYWNY SHARER

Wykorzystuje więcej zaawansowanych ustawień prywatności



BALANCER PRYWATNOŚCI

Umiarkowane poziomy zarządzania prywatnością



OSZCZĘDZACZ CZASU

Używają strategii, aby być biernymi konsumentami i nie przeszkadzać innym



AUTOCENZOR

Cenzorzy, ukrywający podstawowe i kontaktowe informacje



PRYWATNOŚCIOWY MINIMALISTA

Najniższy poziom zachowania związanego z modyfikacją prywatności

WNIOSKI

Na obawy dotyczące prywatności uczniów mogą mieć wpływ wnioski wyciągane na ich temat przez cyfrowy system nauczania. Użytkownicy systemów spersonalizowanych odczuwają negatywny wpływ, gdy systemy te wyciągają na ich temat nieprawidłowe wnioski. Nawet jeżeli wnioski są poprawne, to nie zawsze mogą one być pożądane przez uczącego się lub być w ich najlepszym interesie. Na przykład badania wykazały, że ludzie intuicyjnie nie czują się komfortowo, gdy myślą, że witryny śledzą ich dane¹¹, co może zmniejszyć ich zaufanie i negatywnie wpłynąć na ich zachowania związane z ujawnianiem informacji. Teorie i zalecenia dotyczące samoregulujących praktyk uczenia się powinny zostać włączone do wymagań budowania zaufania na etapie rozwoju.

METODY WYJŚCIOWE I URZĄDZENIA

Przewiduje się, że przyszłe cyfrowe systemy uczenia się będą wszechobecnymi doświadczeniami obejmującymi wiele urządzeń, które mogą obejmować smartfony, telewizory inteligentne, e-booki, inteligentne zegarki i wiele innych urządzeń. Każde z tych urządzeń wiąże się z unikalnymi względami prywatności. Urządzenia osobiste, takie jak smartfony i urządzenia do noszenia, są idealne do nauki w czasie rzeczywistym, ale mogą również rozpraszać uwagę. Dlatego doświadczenia edukacyjne na takich urządzeniach powinny być tak skonstruowane, aby nie przeszkadzały uczniom ani nie ujawniały informacji o nich w niekontrolowany sposób (na przykład przypomnienie push wyświetlane jako wyskakujące okienko - podczas projekcji do grupy ze smartfona). Strategie osiągnięcia tego obejmują dokładne planowanie powiadomień, unikanie przerywania bieżącego zadania ucznia i dostosowywanie czasu powiadamiania do kontekstu ucznia. Urządzenia współdzielone przez wiele osób (np. Telewizory Smart TV) również powinny unikać ujawniania danych osobowych w ustawieniach społecznościowych. Aby to zrobić, powiadomienia na takich urządzeniach powinny zawierać ogólne zalecenia, które maskują szczegóły, chyba że uczeń o to poprosi.

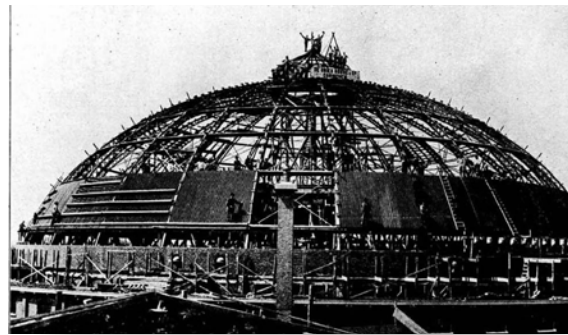
LOKALIZACJA I WŁASNOŚĆ DANYCH

Typowym powodem integracji doświadczeń edukacyjnych w platformie

rozproszonej jest zapewnienie możliwości rekomendacji i adaptacji w ramach tych doświadczeń edukacyjnych. Wymaga to wdrożenia urządzeń do gromadzenia i przechowywania danych, kanałów komunikacji i zdolności adaptacyjnych. W większości systemów te elementy będą scentralizowane, dlatego budowanie zaufania między uczniem a tymi komponentami jest niezwykle ważne. Można to zrobić, oddając je pod kontrolę zaufanej, lokalnej jednostki, jak pojedynczy dział lub organizacja. Może to również chronić komponenty przed ważnymi spostrzeżeniami, które można uzyskać z danych zebranych w różnych instancjach, i może utrudnić mobilność danych uczących się.

Zamiast tego można zbudować platformę edukacyjną, w której wszyscy użytkownicy, działy i organizacje korzystają z tych samych

Panoptikon – okrągły projekt więzienia, zbudowany do nadzoru, żeby wszyscy (pan-) osadzeni mogli być przez cały czas obserwowani (-opticon) przez jednego strażnika.



“Uważamy, że istnieje duża szansa, żeby otworzyć te dane na koncepcję ekosystemu. Na przykład analityka predykcyjna może pomóc w określeniu, kto poradzi sobie słabo lub dobrze na kursach, ale czy powinniśmy pokazać to studentom? Czy stworzymy samospełniającą się przepowiednię? Ważne jest to, żeby wziąć pod uwagę możliwe nieetyczne wdrożenie tego. Żeby tego uniknąć, należy użyć systemu nadzoru do zarządzania systemami danych i dobrze się nad tym zastanowić.”

Phill Miller,
dyrektor ds. nauczania i innowacji, Blackboard

scentralizowanych komponentów. Jednakże pojedynczy podmiot, który gromadzi dane wszystkich użytkowników, stanowi atrakcyjny cel dla hakerów¹². Dlatego dobrym rozwiązaniem jest ustawienie tych komponentów na poziomie, który jest wystarczająco „niski”, żeby uczniowie mogli zaufać, ale wystarczająco wysoki, żeby umożliwić efektywną mobilność i synergię modelowania przez użytkownika. Innymi słowy, problemy z mobilnością danych/wglądu można ograniczyć dzięki wymaganiom dotyczącym przenośności i znormalizowanym interfejsom API.

Kolejne pytanie dotyczy tego, w jaki sposób każda aplikacja edukacyjna na platformie może uzyskać dostęp do danych uczniów. Ponieważ użytkownicy mogą ufać różnym aplikacjom w różnym zakresie, więc potrzebny jest mechanizm kontroli dostępu, żeby umożliwić aplikacjom optymalne wykorzystanie danych uczniów, z jednoczesnym poszanowaniem preferencji prywatności każdego ucznia. Niedawny rozwój systemów adaptacyjnych polega na wykonywaniu obliczeń wymaganych do obliczania adaptacji „po stronie klienta”, a nie na scentralizowanym serwerze. Badania pokazują, że takie metody po stronie klienta zmniejszają obawy dotyczące prywatności¹³. Jednak metody adaptacyjne po stronie klienta mogą wykorzystywać tylko metody ograniczonego wnioskowania (np. reguły „jeśli – to”, prosta klasyfikacja), a badania wykazały, że użytkownicy obawiają się, że ich dane mogą zostać zhakowane, jeżeli ich urządzenie zostanie skradzione, i że ich model użytkownika zostanie utracony na zawsze w razie zgubienia lub uszkodzenia urządzenia.

Biorąc pod uwagę te uwarunkowania i ograniczenia, sugerujemy trójpoziomowe podejście do zarządzania danymi i personalizacji. Na pierwszym poziomie platforma wykorzystuje dane dotyczące kompetencji ucznia, żeby zdecydować, jakie aplikacje edukacyjne polecić użytkownikowi (metaadaptacja). Na drugim poziomie poszczególne aplikacje mogą wykorzystywać podobne dane, aczkolwiek z regulowaną kontrolą dostępu, do dostosowywania na poziomie aplikacji (adaptacja makro). Wreszcie, na trzecim poziomie mechanizmy po stronie klienta mogą wykorzystywać szczegółowe dane dotyczące czasu pracy ucznia i śledzenie zachowań w celu subtelnego dostosowania doświadczenia uczenia się (mikroadaptacja).

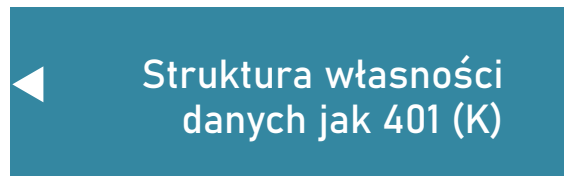
WŁASNOŚĆ DANYCH I ZARZĄDZANIE NIMI

Umowa licencyjna użytkownika końcowego dotycząca większości nowoczesnych usług online stanowi pełne prawa własności do danych osobowych, które gromadzą o swoich użytkownikach. Legalność tego roszczenia jest jednak wątpliwa, ponieważ prawna koncepcja „posiadania informacji” jest wciąż nowa, a na ten temat ciągle pisze się przepisy. Ponadto wstępne badania przeprowadzone wśród użytkowników pokazują, że przyznanie użytkownikom końcowym własności ich danych osobowych ma swoje zalety i może przyspieszyć przepływ danych między różnymi cyfrowymi systemami edukacyjnym. Jednakże własność danych nie jest wyłączna i może być pożądanym przekazanie innym podmiotom (np. aplikacjom, pracodawcom, badaczom) częściowej współwłasności danych osoby fizycznej. Ci współwłaściciele powinni zażądać minimalnej liczby danych, unikać ich podwójnego przechowywania i usuwać dane identyfikacyjne, jeżeli to możliwe.

Posiadanie danych nakłada na osoby uczące się dużą odpowiedzialność. Pozwala im odgrywać aktywną rolę w podejmowaniu decyzji dotyczących udostępniania ich danych, ale nie wszyscy użytkownicy mogą być zmotywowani i zdolni do wzięcia na siebie tej odpowiedzialności.

W modelu 401 (K) uczniowie formalnie są właścicielami danych, ale mogą częściowo przekazać odpowiedzialność za podejmowanie decyzji dotyczących swoich danych powiernikowi, na przykład nauczycielowi lub administratorowi.

Jako „zarządca danych” ten powiernik miałby wówczas prawo do podejmowania decyzji w imieniu ucznia, chociaż powinna istnieć surowa polityka określająca granice tych uprawnień. W tej polityce można opisać kilka praktyk, które są zawsze dozwolone, nigdy nie są dozwolone lub wymagają wyraźnej zgody użytkownika. W tym drugim przypadku taka zgoda nie powinna być zwykłym powiadomieniem z możliwością „rezygnacji”. Powinien raczej poprosić użytkownika



o formalne wyrażenie zgody na proponowane rozwiązanie – praktyka ta zwiększa prawdopodobieństwo, że uczący się podejmą świadomą decyzję o wyrażeniu zgody.

Wreszcie, gdy więcej niż jedna strona ma prawo głosu w sprawie ujawniania i wykorzystywania pewnych danych, Private Equality Testing można wykorzystać do stworzenia dwuosobowego rozwiązania (konceptcja zaproponowana w instrukcji sił powietrznych Stanów Zjednoczonych 91-104 [16]), która zapobiega celowemu lub nieumyślnemu ujawnieniu danych przez którąkolwiek osobę lub staniu się ofiarą wymuszenia lub ataków socjotechnicznych.

Udostępnianie danych

Dane gromadzone w cyfrowych systemach uczenia się mogą być wykorzystywane do celów poza systemem. Jednym z takich celów jest udostępnienie danych osobie uczącej się, co pozwala na „*policzalne ja*”, podobne do innowacje. Poza tym systemy uczenia się mogą umożliwiać udostępnianie materiałów dydaktycznych, działań i wyników nauczania innym uczącym się (umożliwiając społeczne doświadczenia edukacyjne), badaczom (katalizowanie innowacji edukacyjnych) i pracodawcom (informowanie o podejmowaniu decyzji w organizacji). W tym podrozdziale omówiono związane z prywatnością konsekwencje społecznego, akademickiego i organizacyjnego wykorzystywania danych gromadzonych i generowanych przez cyfrowe systemy nauczania.

POLICZALNE JA

Dzieląc się danymi ucznia z samymi uczącymi się, cyfrowe systemy edukacyjne mogą stworzyć „*policzalnego ja*”, badanie które pozwala im uzyskać wgląd we własne dane. Na przykład starannie skonstruowane spersonalizowane infografiki mogą pozwolić poszczególnym osobom na odkrywanie wspólnych i unikalnych stron ich tożsamości¹⁴. Takie spostrzeżenia są dla wielu osób ważnym powodem, żeby zaakceptować potencjalne naruszenia prywatności związane z technologiami do noszenia i ciągłym śledzeniem. Takie „*skwantyfikowane ja*” może być czynnikiem

motywuującym do gromadzenia danych w cyfrowym systemie edukacyjnym. Również świadomość określona ilościowo może być katalizatorem uczenia się. Przełożenie samontrolowanych parametrów na strukturę podobną do gry może stworzyć nowe motywacyjne i heurystyczne struktury wsparcia, które zachęcają użytkowników i umożliwiają im dalsze działania.

DOŚWIADCZENIA SPOŁECZNE

Udostępnianie danych uczniów w różnych środowiskach edukacyjnych może w niektórych przypadkach zostać uznane za naruszenie przepisów o ochronie danych osobowych – RODO. Dlatego należy uważać, żeby to uczący się (a nie system) podejmował decyzję o ujawnieniu takich informacji. Nawet uczniowie, którzy chcą się nimi dzielić, mogą nie chcieć udostępniać ich wszystkim swoim kontaktom, ponieważ mogą być zaniepokojeni przeciążeniem aktywności społecznej¹⁵. W związku z tym użytkownicy powinni mieć możliwość wyboru podzbioru swoich kontaktów do udostępniania, a system edukacyjny może im aktywnie pomóc w tym procesie.

BADANIA I PODEJMOWANIE DECYZJI ORGANIZACYJNYCH

Dane edukacyjne mogą być również wykorzystywane do badań naukowych i podejmowania decyzji organizacyjnych. Eksperti ds. prywatności argumentują, że wtórne wykorzystanie informacji powinno być wyraźnie komunikowane użytkownikom, w przeciwnym razie mogą być zaskoczeni, gdy się o tym dowiedzą i poczują, że ich prywatność jest naruszona¹⁶. Ponadto istnieją przepisy i regulacje dotyczące badań i praktyk związanych z zatrudnieniem, których należy przestrzegać. Na przykład, o ile dyskryminacja w zatrudnieniu jest nielegalna, o tyle decyzje algorytmiczne zawierają niepożądane uprzedzenia. Dlatego przed zastosowaniem oceny maszynowej na przykład do decyzji o awansie należy wziąć pod uwagę kwestie etyczne.

Mechanizmy wsparcia prywatności

W cyfrowych systemach nauczania można zaimplementować kilka technik wspierania prywatności. Ten ostatni podrozdział omawia ich zalety i wady.

UWAGI DOTYCZĄCE PRYWATNOŚCI

Polityka prywatności online jest często napisana w legalistyczny, mylący sposób i wymaga znajomości języka na poziomie kolegijskim, żeby ją zrozumieć. Rzeczywiście, o ile wiele osób twierdzi, że czyta politykę prywatności online, o tyle wiele z nich w rzeczywistości nie zapoznaje się z nią lub nie czyta jej wystarczająco uważnie, żeby ją zrozumieć¹⁷. W związku z tym wiele pracy włożono w podsumowanie oświadczeń o ochronie prywatności, ale zawarte w nich informacje o prywatności są często zbyt uproszczone, żeby dokładnie przedstawić zasady, które odzwierciedlają¹⁸. Jednym ze sposobów jest dodanie teksturowanych umów, które dodają elementy nacisku, żeby tekst był bardziej czytelny¹⁹, ale wykazano, że zwiększają (a nie zmniejszają) ilość czasu, jaki ludzie spędzają na czytaniu umów. Chociaż panuje zgoda co do tego, że ludzie powinni być informowani o decyzjach dotyczących prywatności, o których podjęcie są proszeni, rzeczywistość jest taka, że często sprawia to, że są bardziej przerażeni lub niechętni do podejmowania decyzji. A zatem wniosek: **Lepiej nie polegać na żadnych informacjach dotyczących prywatności, ale zamiast tego podejmować decyzje dotyczące prywatności samemu.**

MECHANIZMY KONTROLNE

Proste ustawienia prywatności mogą pomóc użytkownikom przejąć kontrolę nad ustawieniami prywatności. Na przykład w ustawieniach udostępniania społecznościowego odbiorców można grupować w celu uproszczenia środowiska decyzyjnego, a graficzne reprezentacje macierzy sterowania mogą pomóc użytkownikom zrozumieć wzorce udostępniania i zarządzać

* Heutagogika = nauka
samodzielnego uczenia się

nimi. Selektywna wymiana informacji to tylko jedna z wielu strategii, które użytkownicy mogą stosować, żeby złagodzić nieporozumienia związane z prywatnością. Kontrolę prywatności można także zapewnić w bardziej zróżnicowany i intuicyjny sposób niż tradycyjna macierz współdzielenia, w której użytkownicy określają, kto co może zobaczyć. Badania wykazały, że ważne jest zapewnienie użytkownikom funkcji prywatności, których chcą, żeby nie doświadczyli ograniczonej łączności i nie stracili kapitału społecznego²⁰.

Niestety, chociaż użytkownicy twierdzą, że chcą mieć pełną kontrolę nad swoimi danymi, często unikają kłopotów związanych z faktycznym wykorzystaniem tej kontroli²¹



Unikanie przez użytkowników mechanizmów kontrolnych, w połączeniu ze zbyt pobłażliwymi zaniechaniami, prowadzi do dominacji nadmiernego współdzielenia. Żeby ułatwić sterowanie, cyfrowe systemy edukacyjne powinny wykorzystywać inteligentne ustawienia domyślne i maksymalnie upraszczać dostępne elementy sterujące.

PODSUWANIE PRYWATNOŚCI

Podsufwanie prywatności to subtelne, ale przekonujące wskazówki, które sprawiają, że ludzie chętniej podejmują decyzję w jednym lub drugim kierunku. Przykładem zachęty do ochrony prywatności jest uzasadnienie, które ułatwia zracjonalizowanie decyzji dotyczącej prywatności. Uzasadnienia obejmują podanie powodu żądania informacji, podkreślenie korzyści z ujawnienia, odwołanie się do normy społecznej lub nadanie symbolicznego charakteru reprezentującego wiarygodność odbiorcy (np. „pieczęć prywatności”). Innym podejściem do nakłaniania użytkowników do podejmowania decyzji dotyczących prywatności jest zapewnienie rozsądnych ustawień domyślnych, które zwykle kierują użytkowników w stronę tego domyślnego ustawienia.

Oceniane do tej pory zachęty dotyczące prywatności zwykle działają tylko na niektórych użytkowników, a inni pozostają niewzruszeni lub nawet

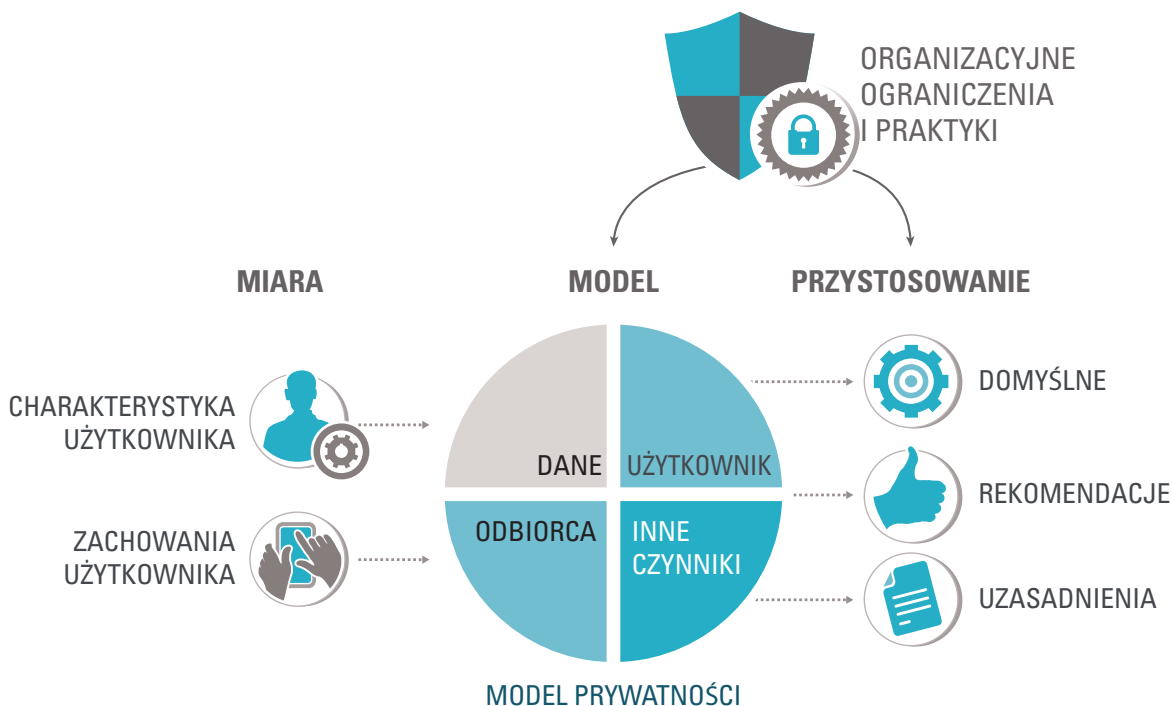
niezadowoleni. Niektórzy badacze argumentują, że dzieje się tak, dlatego że zachęty do prywatności są „takie same dla wszystkich”²². Ponieważ takie bodźce rzadko są dobre dla wszystkich, więc w rze czywistości mogą zagrozić autonomii konsumentów. Dlatego najlepiej jest stosować zachęty tylko wtedy, kiedy wśród uczniów istnieje zgoda co do prywatności. W takich sytuacjach zachęty domyślnie zapewniają prywatność, ale dają uczniom wybór w przypadku, gdy chcą innego ustawienia.

PRYWATNOŚĆ DOSTOSOWANA DO UŻYTKOWNIKA

Prywatność dostosowana do użytkownika to nowy sposób wspierania praktyk podejmowania decyzji dotyczących prywatności przez użytkowników²³. System oparty na prywatności dostosowany do użytkownika najpierw mierzy cechy i zachowania użytkowników związane z prywatnością, następnie wykorzystuje te dane jako wejściowe do modelowania ich preferencji dotyczących prywatności, a na końcu dostosowuje ustawienia prywatności systemu do tych preferencji (patrz rysunek 8.2).

Pierwszym krokiem do prywatności dostosowanej do użytkownika jest zmierzenie cech i zachowań uczniów związanych z prywatnością. Żeby to osiągnąć, twórcy systemów nauczania powinni uznać wielość i wielowymiarowość [zwyczajów decyzyjnych użytkowników. Ponadto powinni zwrócić uwagę na ich zmienność w odniesieniu do prywatności uczniów, chociaż często można je ująć w zwięzły zestaw „profilu prywatności” i, podobnie, potencjalnych odbiorców danych można często zorganizować w kilka grup lub „kręgów”.

Następnym krokiem jest modelowanie prywatności. Można to zrobić w sposób, który odpowiada aktualnym zasadom dotyczącym prywatności uczniów. Jednak w niektórych przypadkach lepiej zasugerować zasady dotyczące prywatności, które są uzupełnieniem ich obecnych praktyk, a w jeszcze innych przypadkach najlepiej będzie całkowicie wyjść poza obecne zwyczaje uczniów. Model może również uwzględniać reguły i ograniczenia organizacji użytkowników. Wreszcie, korzystając z tego modelu użytkownika, prywatność dostosowana do użytkownika może spersonalizować ustawienia prywatności aplikacji do cyfrowego uczenia się, a także uzasadnienia, które



Rysunek 8-2: Schematyczny przegląd prywatności dostosowanej do

Prywatność dostosowana do użytkownika ma na celu zachowanie równowagi między brakiem kontroli nad ich prywatnością lub przekazywaniem im informacji na jej temat, a zapewnieniem im pełnej kontroli i nadmiaru informacji na jej temat.

DWA PRZYKŁADY ILUSTRUJĄCE KONCEPCJĘ PRYWATNOŚCI DOSTOSOWANĄ DO UŻYTKOWNIKA

- 1 Cyfrowy system edukacyjny zwykle śledzi lokalizację użytkowników (dane) w celu zapewnienia odpowiednich kontekstowych ćwiczeń szkoleniowych (praktyka organizacyjna). Jednakże prywatność dostosowana do użytkownika wie, że podobnie jak wiele młodych matek (charakterystyka użytkownika), Mary (użytkownik) nie chce, żeby jej lokalizacja (dane) była śledzona poza godzinami pracy (inny czynnik), dlatego domyślnie wyłącza śledzenie lokalizacji, gdy Mary nie jest na czacie (domyślnie).
- 2 David musi zdecydować jak udostępnić swoje ostatnie kamienie milowe – dwa właśnie zdobyte certyfikaty (dane) – w swojej organizacji (odbiorca). Ze względu na zasady swojego pracodawcy (ograniczenie organizacyjne) prywatność dostosowana do użytkownika wymaga od niego udostępnienia tych kamieni milowych swojemu bezpośredniemu przełożonemu (odbiorcy). Co więcej, z jego poprzednich interakcji (zachowania użytkowników) prywatność dostosowana do użytkownika wie, że David utrzymuje bliskie powiązania z kilkoma innymi działami. W związku z tym prywatność dostosowana do użytkownika sugeruje (zalecenie), żeby podzielił się swoimi nowymi certyfikatami również z szefami tych działów (odbiorca), i wyjaśnia, że są oni prawdopodobnie zainteresowani wykorzystaniem jego nowo zdobytych umiejętności (uzasadnienie).

podaje ona w związku z żądaniem pewnych informacji, jej interfejs do ustawiania prywatności i zasady dotyczące rekomendacji uczenia się.

Zapewne dostosowana do użytkownika prywatność odciąża uczącego się od trudności decyzji dotyczącej prywatności, zapewnia bowiem odpowiednie informacje związane z prywatnością i odpowiednią kontrolę prywatności bez przytłaczania ani wprowadzania w błąd²⁴.

Zalecenia dotyczące wdrażania

Zalecamy kilka kroków w procesie rozwoju, które zarówno wbudują intuicyjne mechanizmy kontroli prywatności w projekt ekosystemu edukacyjnego, jak i stworzą wrażliwych na prywatność agentów rekomendujących, którzy będą prowadzić uczniów.

1. PODEJMOWANIE DECYZJI

Buduj zaufanie. Upewnij się, że aplikacje edukacyjne pochodzą z wiarygodnych źródeł. Od samego początku stosuj rozsądne praktyki gromadzenia danych i filozofię prywatności. Wreszcie, zapewnij kontekstowe mechanizmy kontroli prywatności i łatwe do zrozumienia informacje o prywatności.

2. STYL KOMUNIKACJI

Dostosowanie do różnych strategii zarządzania prywatnością. Daj *wybrany* osobom możliwość selektywnego ujawniania danych określonym aplikacjom i grupom osób. Pozwól autocenzorom wykorzystać niespersonalizowane mechanizmy doboru materiałów dydaktycznych oraz ograniczyć formy udostępniania. Zezwól oszczędzającym czas na rezygnację z aktywnych powiadomień i funkcji społecznościowych. Daj maksymalizatorom prywatności wszystkie funkcje; osobom o skłonnościach do równoważenia prywatności – mechanizmy służące do nadzorowania, blokowania i unikania bezpośredniej interakcji; osobom minimalizującym prywatność – mechanizmy adaptacyjne i społecznościowe funkcjonalności w ramach ekosystemu.

3. POZIOMY IDENTYFIKOWALNOŚCI

Opracuj odpowiednie poziomy identyfikowalności. Używaj, ale nie polegaj na

dezidentyfikacji do celów prywatności, jednocześnie pozwalaj kreatywnym i (samo-) oceniającym środowiskom na używanie pseudonimu. Ustawienia formalne i dyplomatyczne powinny egzekwować politykę dotyczącą prawdziwych nazwisk.

4. ZBIÓR TYPÓW DANYCH

Chroń aktywność ucznia. Ogranicz nieskrępowane śledzenie kontekstu, żeby zapobiec tworzeniu cyfrowego panoptikonu i zapewnij łatwe w użyciu mechanizmy powiadamiania i kontroli, żeby kontrolować granicę między rozrywką a nauką. Chroń aktywność środowiska wykonawczego ucznia za pomocą kontroli dostępu, szyfrowania, dezidentyfikacji i zaciemniania oraz, jeżeli to możliwe, przetwarzaj i wykorzystuj lokalnie dane dotyczące aktywności środowiska wykonawczego ucznia.

5. METODY WYJŚCIOWE I URZĄDZENIA

Nie przeszkadzaj użytkownikowi. Uważnie planuj powiadomienia i zapewnij łatwą kontrolę ich pilności. Dostosuj czas powiadomień do kontekstu ucznia. Zapobiegaj wyciekom danych osobowych. Dostarczaj ogólne powiadomienia, które nie ujawniają (potencjalnie wrażliwych) szczegółów i zmieniaj ilość informacji podawanych w każdym powiadomieniu w zależności od liczby osób znajdujących się w pobliżu ucznia.

6. ZARZĄDZAJ ADAPTACJAMI

Wdrażaj scentralizowane elementy platform edukacyjnych na odpowiednim poziomie. Umieść scentralizowane elementy edukacyjne pod opieką zaufanej jednostki i wspieraj przenośność modeli nauczania. Zezwalaj na współdziałanie aplikacji edukacyjnych poprzez standardowe interfejsy API.

Reguluj dostęp poszczególnych aplikacji edukacyjnych do danych gromadzonych centralnie. Zezwalaj aplikacjom edukacyjnym na dokonywanie własnych dostosowań i wprowadzaj mechanizmy kontroli dostępu, żeby regulować wykorzystanie danych gromadzonych centralnie.

Korzystaj z mikroadaptacji po stronie klienta. Zbieraj i analizuj dane

FEDERALNA ADMINISTRACJA LOTNICTWA USA

„Podczas badań FAA odkryliśmy, że zacierają się granice między szkoleniem a operacjami. ... Samoloty mają czujniki z analizą dzięki temu mogą tworzyć profile i sprawdzać, czy piloci robią coś niebezpiecznego. Pozwala FAA zajrzeć do programu dostarczającego informacje pilotom. Ale piloci, kierujący się związkami i zorganizowani, powiedzieli: »Nie, nie możesz nas obserwować!«. Zrobili więc związek, który jest pośrednikiem w zakresie tych danych. W ten sposób, jeżeli wystąpi problem, to istnieje wiele zatwierdzeń i opiekunów danych, dzięki czemu pilot nie może zostać ukarany, ale może zostać poinformowany”.

Michael Smith, starszy specjalista techniczny, ICF

Przykład z życia

dotyczące środowiska wykonawczego ucznia w aplikacjach po stronie klienta. Zapobiegaj niepotrzebnemu przechowywaniu tych danych i postępuj z nimi w sposób efemeryczny, żeby zapobiec utracie lub kradzieży danych.

7. WŁASNOŚĆ DANYCH I ZARZĄDZANIE NIMI

Daj uczniom prawo własności do swoich danych. Pozwól uczniom zapoznać się z ich surowymi danymi i modelami użytkowników oraz umożliwić im przenoszenie ich danych do różnych instytucji edukacyjnych lub organizacji zatrudnienia.

Zapewnij pracodawcom i aplikacjom edukacyjnym ograniczoną współwłasność. Zezwól pracodawcom i aplikacjom edukacyjnym na współwłasność odpowiednich danych z jednoczesnym żądaniem minimalnej ilości danych. Unikaj podwójnego przechowywania i dezidentyfikacji danych.

Pozwól uczniom wyznaczyć zarządzającego danych”. Pozwól uczniom przekazywać obowiązki „zarządcy danych” w zakresie zarządzania swoimi danymi w ramach polityki powierniczej i wdrażać koncepcję dwuosobową za pomocą testowania prywatnej równości.

8. DOŚWIADCZENIA SPOŁECZNE

Daj użytkownikom kontrolę nad tym, co udostępniać. Domyślnie nie udostępniaj innym wyników nauczania. Zamiast tego wymagaj od uczniów wyraźnej decyzji przed udostępnieniem wyników uczenia się innym. Pozwól uczniom ograniczyć swoje połączenia do tych, które uznają za ważne dla każdej aplikacji i zastosuj rekomendację „kumpel do nauki”.

9. BADANIA I PODEJMOWANIE DECYZJI ORGANIZACYJNYCH

Poinformuj uczniów o wykorzystaniu danych wtórnych. Poinformuj uczniów o zasadach korzystania z danych wtórnych i wskaż dokładnie, jakie dane zostały użyte oraz w jakim celu.

Działaj odpowiedzialnie w odniesieniu do decyzji badawczych i organizacyjnych. Anonimizuj dane badawcze i upewnij się, że decyzje dotyczące promocji są podejmowane w sposób niedyskryminujący.

10. UWAGI DOTYCZĄCE PRYWATNOŚCI

Zwiększ szansę, że uczniowie przeczytają informacje o polityce prywatności: Używaj etykiet instrukcji odnoszących się do prywatności, żeby dać uczniom szybki przegląd i nadaj im teksturę, aby podkreślić szczegóły. Spraw, żeby informacje o prywatności były atrakcyjne i przystępne, na przykład za pomocą komiksów, i podobnie, upraszczaj decyzje – najlepiej do tego stopnia, żeby powiadomienia nie były już potrzebne.

11. MECHANIZMY KONTROLNE

Korzystaj z dostępnych graficznych mechanizmów kontroli prywatności. Spraw, żeby kontrolki były oczywiste i łatwo dostępne. Użyj metod graficznych, żeby zapewnić użytkownikom łatwe do zrozumienia elementy sterujące, wykraczające poza dostęp do informacji. Używaj interfejsu ustawień prywatności, który działa dla każdego (jeżeli to możliwe) i zachowaj prostotę.

12. PODSUWANIE PRYWATNOŚCI

Używaj uzasadnień i wartości domyślnych, gdy praktycznie wszyscy uczniowie zgadzają się na optymalne ustawienia prywatności, i uwzględniaj

zachęty, żeby zapewnić uczniom wybór w przypadku, gdy chcą innych ustawień.

13. PRYWATNOŚĆ DOSTOSOWANA DO UŻYTKOWNIKA

Stosuj prywatność dostosowaną do użytkownika, aby wspierać praktyki decyzyjne uczniów w zakresie prywatności: Mierz preferencje prywatności uczniów mierz w kontekście, wykorzystując ich wielowymiarowy charakter. Starannie wyważ aktualne zalecane, uzupełniające lub nowatorskie praktyki dotyczące prywatności, a także proaktywne i konserwatywne strategie adaptacyjne.

ROZDZIAŁ 9

ANALIZA I WIZUALIZACJA DANYCH

Shelly Blake-Plock

Analityka i wizualizacja danych są teraz głównymi nurtami. Rozwój usług w chmurze i przyjęcie nowych technologii internetowych przyspieszyło postęp w obu dziedzinach. Jedną z najważniejszych innowacji był rozwój nowych systemów strumieniowego przesyłania danych. Technologie te radzą sobie z rosnącą wykładniczo skalą generowanych danych – nie tylko przez tradycyjne technologie internetowe i media społecznościowe, ale także przez maszyny i czujniki rozmieszczone w systemach cyberfizycznych, takich jak urządzenia do noszenia dla konsumentów, implementacje inteligentnych miast i połączone urządzenia przemysłowe.

W tym rozdziale podsumowano najnowocześniejsze technologie strumieniowego przesyłania danych, analitykę uczenia się i wizualizacji danych dla czytelników nietechnicznych. Zaprezentowano kontekst, wizję i dostarczono ogólnych wskazówek dotyczących podejść do wdrażania. Celem jest zapewnienie praktycznej wiedzy nauczycielom i trenerom, użytkownikom biznesowym i decydom programistycznym, pomagając im wyobrazić sobie, w jaki sposób analityka uczenia się i wizualizacja mogą zwiększyć możliwości organizacji uczących się, a także ogólne podejście do takich systemów wdrażających.

O czym mówimy?

Na świecie jest tak dużo danych. Za każdym kliknięciem myszy każdy z nas tworzy chmurę „wyczerpania danych”. Uczniowie również generują ogromne ilości danych – informacji, które mogłyby pomóc w edukacji i szkoleniu, gdybyśmy mogli uzyskać do nich dostęp, przeanalizować je i sensownie zwizualizować. Dwie ściśle ze sobą powiązane dziedziny – eksploracja danych edukacyjnych i analityka uczenia się –

dostarczają narzędzi do osiągnięcia tych celów.

Oba pola różnią się nieznacznie, na przykład ze względu na ich pochodzenie, główne obszary zastosowań i preferowane algorytmy sztucznej inteligencji¹. Analityka uczenia się wyrosła z wysiłków w sieci semantycznej, a jej praktycy mają tendencję do kładzenia nacisku na szeroko zakrojone analizy i wspomaganie decyzji dla nauczycieli i uczniów. Eksploracja danych edukacyjnych wywodzi się z tradycji adaptacyjnych technologii nauczania i koncentruje się na automatycznej adaptacji i modelowaniu redukcjonistycznym². Dla naszych celów w tym rozdziale mniej interesują nas drobniejsze szczegóły odróżniające te dwie dyscypliny. Zamiast tego skupiamy się na ich wspólnym celu: zrozumieniu i zastosowaniu podejścia wymagającego dużej ilości danych w edukacji i szkoleniach, szczególnie w przypadku tak zwanych *dużych danych edukacyjnych*³.

Jak sugeruje wyrażenie „duże zbiory danych”, analizy szkoleń i edukacji często (ale nie wyłącznie) wykorzystują techniki uczenia maszynowego. Uczenie maszynowe to podzbiór sztucznej inteligencji, który wykorzystuje algorytmy do automatycznego wykrywania wzorców w danych, na przykład w celu przypisania klasyfikacji, oszacowania wpływu różnych zmiennych na dalsze wyniki lub prognozowania na podstawie danych historycznych. W dziedzinie szkoleń i edukacji aplikacje te wyraźnie dojrzewały w ciągu ostatnich 20 lat, łącząc się w dwie wspomniane powyżej społeczności.

Ale co możesz *zrobić* z tymi narzędziami? Ludzie zastosowali analitykę w różnych systemach uczenia się. Na przykład niektóre aplikacje wykorzystują narzędzia analityczne do przewidywania zaangażowania, a następnie zalecają spersonalizowane zasoby, aby zachęcić uczniów do udziału⁴. Inni mogą analizować interakcje uczniów i aktywnie ostrzegać instruktorów, którzy mogą potrzebować pomocy⁵. Jeden dobrze znany przykład, Purdue University’s *Course Signals*, wykorzystał bieżące dane z LMS w połączeniu z danymi historycznymi (takimi jak frekwencja na kursie i wcześniejsze oceny), aby przewidzieć, którzy studenci pozostaną w tyle na kursie, a następnie ostrzec zarówno uczniów, jak i ich nauczycieli o ich poziomach ryzyka⁶. Inne narzędzia stosują podobne podejście do zarządzania

retencją w całym gronie uczniów, identyfikując osoby najbardziej narażone na porzucenie nauki – na czas interwencji administracji⁷. Zasadniczo każda z aplikacji analitycznych, których oczekujemy od systemów e-commerce, od spersonalizowanych zaleceń czasowych po analizy trendów obejmujących cały system, może przełożyć się na analizę potrzebną do nauki⁸.

ZANURZ PALEC OD NOGI W STRUMIENIU

Analiza danych strumieniowych to wyjątkowo ekscytujące i świeżo pojawiające się pole podrzędne w analityce. Kiedy mówimy o strumieniowym przesyłaniu danych, zwykle mówimy o szeregu typów danych, które są oparte na zdarzeniach i śledzą różne działania, pochodzące od ludzi lub maszyn. Wynalazek strumieniowego przesyłania danych wpłynął na sposób, w jaki myślimy o tym, jakie dane są prezentowane oraz na to jak są one wykorzystywane do kierowania spostrzeżeniami ludzi lub zautomatyzowanymi procesami maszynowymi.

Na przykład w dziedzinie sprzedaży i marketingu dane oparte na wydarzeniach zwiększyły naszą zdolność do zrozumienia rynku i potencjalnych klientów. Dały okno (na przykład poprzez analizę strumieni mediów społecznościowych) na historię podróży potencjalnego klienta, zarówno w odniesieniu do bezpośredniego, jak i pośredniego związku z ofertą produktu lub usługi. W branży rozrywkowej dane przesyłane strumieniowo informują o rekomendacjach treści, takich jak filmy i programy telewizyjne w serwisie Netflix. W polityce dane przesyłane strumieniowo pomagają analitykom identyfikować nastroje społeczne i trendy społeczne oraz wykorzystywać je.

Tak jak te technologie i architektury danych zmieniły biznes, rozrywkę i politykę, tak samo są w stanie zmienić naukę. W przestrzeni

edukacyjnej dostępność strumieni danych opartych na aktywnościach daje możliwość prześledzenia i zrozumienia podróży uczniów. Analityka w służbie tych strumieni danych może zapewnić dostępne, zautomatyzowane wizualizacje danych niemal w czasie rzeczywistym, a także wyzwać alerty i interwencje w oparciu o kluczowe wskaźniki wydajności. Te podróże – które obejmują aktywność i profile zachowań uczniów – można uznać za wysoce formatywne, wymierne mikrooceny.

Architektury strumienia danych kontrastują z tradycyjnymi systemami przetwarzania wsadowego. Strumienie danych charakteryzują się przepływem danych z dużą prędkością. Mają również ścisłe ograniczenia dotyczące przetwarzania przychodzących danych w trybie online, w ramach ograniczonej ilości pamięci i czasu, i zawsze muszą być gotowi do dostarczania prognoz analitycznych, gdy są pytani.

Cyfryzacja świata analogowego

Często widzimy chęć digitalizacji świata analogowego. Nosimy cyfrowe zegarki, które przypominają ich zwijanych kuzynów. Tworzymy „biura” w naszych komputerach, odzwierciedlając komponenty fizycznego miejsca pracy. W edukacji digitalizujemy tablice szkolne, luźne kartki i książki. Jednak skłonność do odtwarzania świata analogowego w ramach domeny cyfrowej ostatecznie konfrontuje zarówno ograniczenia praktyki analogowej, jak i bardziej ezoteryczne niespodzianki tego, co, gdy działa na naszą korzyść, nazywamy innowacjami. Kiedy przechodzimy od namacalnych „rzeczy”, takich jak tablice i książki, do praktyk i procesów koncepcyjnych, takich jak ocena, sytuacja staje się szczególnie ryzykowna. Ezoteryczne i zniuansowane koncepcje zostają nadmiernie uproszczone do punktu karykatury. Prowadzi to do rozpowszechniania pojęć, takich jak *sztuczna inteligencja zastąpi nauczycieli! lub automatyzacja nigdy nie mogłaby zastąpić nauczycieli!* – argumenty, które zdradzają niezrozumienie zarówno sztucznej inteligencji, jak i nauczycieli. Jednak w świecie, w którym dostęp do nauki

jest rozpowszechniany przez internet, rozległy i zawsze dostępny, istnieją praktyczne ograniczenia analogowego podejścia do nauczania. Choć istnieje niewielkie niebezpieczeństwo, że sztuczna inteligencja „zastąpi” nauczycieli-ludzi, ich rola – a także sposób, w jaki wdramy szkolenia i edukację – musi ewoluować we współpracy z ewoluującymi technologiami.

W świecie, który wymaga uczenia się na dużą skalę, właściwe pytanie powinno brzmieć: w jaki sposób sztuczna inteligencja może służyć potrzebom nauczycieli – i odwrotnie?



Zobacz model SMR w rozdziale 3

Dane na dużą skalę

Porównaj analogowy „zbiór danych” ze współczesnymi „zasobami danych” tworzonymi przez kanały informacyjne mediów społecznościowych. Te zasoby danych wspierają tworzenie profili behawioralnych opartych na szeregach czasowych, które przechowują rekordy aktywności, gromadzone w czasie, na podstawie zachowań użytkowników na platformach mediów społecznościowych, w tym polubienia, komentarze, udostępnienia, posty ze zdjęciami, oglądanie filmów – wszystkie działania użytkowników. Stają się one częścią profilu behawioralnego użytkownika, a następnie przeistaczają się w węzły na rozległym wykresie społecznościowym. Każdy węzeł posiada własną narrację. Ten zasób danych ma kluczowe znaczenie dla modelu biznesowego branży mediów społecznościowych. To suma tych profili stwarza możliwość bardziej ukierunkowanej reklamy, a na dużą skalę jest to najbardziej imponujący zapis doświadczeń formacyjnych – nie tylko indywidualnych osób, ale również bardziej rozległych zbiorczych populacji.

W przypadku zasobów danych w mediach społecznościowych wartość nie jest ujęta w pojedynczym, dokładnym wyniku. Nie występuje nawet w możliwości oszacowania prawdopodobieństwa zaakceptowania danej reklamy przez pojedynczego użytkownika (choć z pewnością przynosi to



Rozważ typowy dziennik pełen ocen literowych i procentów. W pewnym sensie ta tabela z literami i cyframi zawiera znaczną ilość informacji o tym, jak jeden uczeń mógł się rozwijać w czasie lub jak wypada on w porównaniu z wynikami swojej grupy rówieśniczej. Ale w innym sensie – w sensie opartym na danych przesyłanych strumieniowo, gdzie dane przekazują narrację o cyfrowych doświadczeniach uczniów – dziennik ocen mówi nam niewiele o tym, co faktycznie się wydarzyło, jak to zostało zrobione i co sugeruje o uczniu. Dziennik ocen i sposoby oceniania, które go informują, to technologie analogowe. Nie są gorsze od technologii cyfrowych tylko dlatego, że nie są skomputeryzowane, ale są technologiami odzwierciedlającymi wcześniejszy paradygmat – paradygmat źle wyposażony do wspierania uczenia się na dużą skalę w zdigitalizowanym, połączonym świecie.

.ludzie prowadzą samochody, nie dlatego że nienawidzą koni

pewne korzyści). Wartość pochodzi z kumulatywnego połączenia wszystkich tych profili behawioralnych. Moc jest w sumie. Tylko skala agregatu zapewnia bogate, surowe dane niezbędne do odkrycia szeregu wzorców, kategorii zainteresowań ludzi i wspólnych narracji o ludzkim doświadczeniu. To kwestia skali. Podobnie wyzwanie, jakie stawia strumieniowe przesyłanie danych dla tradycyjnego spojrzenia na ocenę, sprowadza się do kwestii skali. Dziennik ocen na dużą skalę nigdy nie zapewni wglądu w doświadczenia związane z uczeniem się, jakie może zapewnić źródło aktywności na dużą skalę. Nie chodzi o oczernianie dzienników ocen; jest to raczej przypomnienie, aby rozpoznać ich funkcje i określić, gdzie leży ich wartość.

Wspieranie podejmowania decyzji

Praktycy uczenia się od dawna starają się pogłębić swój wgląd w rozwójformacyjny. Naprzykładnauczycielemogąpodświadomezastanawiać się, *jak daleko jest każdy uczeń w swojej drodze do nauki?* Niestety, trudności w zebraniu punktów danych potrzebnych do dokonywania pewnych i ciągłych ocen kształtujących sprawiają, że alternatywa – duża ocena podsumowująca – wydaje się jedyną opcją. Można to rozumieć jako problem skali. Jednak wykorzystując dane o aktywności i wydarzeniach w sposób podobny do tego, jaki stosują media społecznościowe, możemy tworzyć kształtujące profile uczniów. Te z kolei mogą umożliwić (ludzkim) edukatorom i trenerom podejmowanie lepszych decyzji dotyczących nauczania i pomóc im dostosować wytyczne w sposób, który w innym przypadku byłby niemożliwy. W podobny sposób możemy dać uczniom, administratorom, zespołom systemowym, dostawcom treści i doświadczeń oraz całej rzeszy uczestników w całym ekosystemie edukacyjnym informacje istotne dla ulepszenia i nadawania znaczenia ich własnym elementom układanki.

Rezultat tego połączenia danych o aktywności i zdarzeniach przesyłanych strumieniowo, wraz z późniejszymi zastosowaniami wiedzy zdobytej na ich podstawie, uzyskanej przez ludzi, może wskazać drogę do czegoś w rodzaju Złotego Wieku dla oceny kształtującej – ale ten Złoty Wiek nie pozostawi szansy, jeśli zastosowane technologie lub strategie instruktażowe nie uwzględnią kwestii skali.

Dlatego wyzwaniem jest rekonceptualizacja oceny z punktu

widzenia uczenia się na dużą skalę, w przeciwieństwie do jej tradycyjnych odpowiedników w kontekstach „nieskalowanych”. Analiza uczenia się obliczeniowego jest podstawą tego podejścia. Każde pojęcie oceniania w świecie cyfrowym musi uwzględniać wpływ skalowalnych, ciągłych, wieloczynnikowych danych. Przyszłość oceny to analityka.

Nadszedł czas, aby zbadać nowe modele oceny, które wykorzystują postęp w usługach chmurowych, architekturach danych strumieniowych, interfejsach API i nowej generacji aplikacjach internetowych. Stosując te narzędzia do uczenia się, możemy ujawnić znaczące wzorce, które wcześniej były zbyt niejasne, jeśli nie zbyt skomplikowane, aby na nich działać.

To skłania nas do rozważenia całkowicie nowego modelu oceny człowiek-maszyna dla ery cyfrowej, a nie tylko cyfrowej wersji oceny analogowej na dużą skalę. Na przykład rutynowo zauważa się, że automatyzacja może zmaksymalizować wydajność i terminowość interwencji taktycznych w uczeniu się (np. mikro- i makroadaptacje). Jednak automatyzacja może również pomóc w zidentyfikowaniu interwencji, do których najlepiej może się kierować człowiek – który w kontekście skali internetowej nie musi być pojedynczym, wstępnie przydzielonym instruktorem. Zamiast tego uczniowie mogliby być obsługiwani przez rozproszoną sieć potencjalnych nauczycieli i mentorów, a na podstawie różnych zautomatyzowanych analiz system mógłby zalecać optymalne (ludzkie) osoby ułatwiające naukę w różnych sytuacjach (w tym, potencjalnie, samych uczniów). W ten sposób umożliwiamy powszechną dystrybucję nie tylko indywidualnych instrukcji, ale całego ekosystemu – w tym jego kapitału ludzkiego.

Sugeruje to nowy paradygmat uczenia się i oceny, w którym maszyny i ludzie uzupełniają się nawzajem – system symbiotyczny.

Oprócz automatyzacji gromadzenia i analizy danych można zautomatyzować ich wizualizację za pomocą edukacyjnych pulpituów analitycznych⁹. Proponowany tutaj pomysł polega na pełnym wykorzystaniu danych

dotyczących aktywności i zdarzeń, aby zapewnić 360-stopniowe widoki uczniów w czasie rzeczywistym.

Te pulpity nawigacyjne mogą łatwo wizualizować koncepcje, takie jak:

- częstotliwość, czas i czas trwania indywidualnych, kohortowych, globalnych działań
- częstotliwość, czas i czas trwania interakcji z określonymi treściami
- wartości odstające wśród aktorów lub treści pod względem poziomu lub rodzaju działalności
- relacje między aktorami, takie jak pokazano na skierowanym grafie sieciowym
- indywidualne lub kohortowe wyniki dostosowane do wskaźników KPI lub celów biznesowych
- zalecane interwencje wspierające postępy uczniów
- trendy dotyczące działań angażujących treści i ścieżek uczenia się
- wartości odstające wśród aktorów pod względem podobieństwa lub odmienności wykorzystania treści, rodzajów zaangażowania lub czasu i czasu trwania w porównaniu z kohortą lub grupą globalną

Co więcej, w przyszłych iteracjach – po zgromadzeniu wystarczającej liczby odpowiednich punktów danych – algorytmy uczenia maszynowego mogą pomóc w odkryciu typowych trajektorii uczenia się lub czynników, które sprawiają, że różne ścieżki są mniej lub bardziej efektywne dla różnych kategorii uczniów. Tego rodzaju wzorce aktywności można wizualizować, na przykład, za pomocą map popularności w celu zobrazowania treści instruktażowych, z którymi odnoszący sukcesy uczniowie spędzają najwięcej czasu, lub za pomocą wykresów biegunowych w celu wskazania trendów behawioralnych wykazywanych przez uczniów o różnych uzdolnieniach podczas interakcji z danym obiektem nauki (np. przewijanie do przodu przez części filmu lub przerywanie symulacji w określonych momentach). Pulpity nawigacyjne mogą pomóc uczniom w wizualizacji własnych luk i biegłości oraz w podjęciu kroków w kierunku zarządzania własną nauką¹⁰.

„Jednym z kluczowych tematów, na które należy zwrócić uwagę w przyszłości, jest analityka danych. Obecnie stosujemy bardzo fanatyzowane lub zrytualizowane środki, takie jak czas wykonywania zadań lub zmiany w wiedzy w jednym obszarze. Jak przystosować umysł do galaktycznej wizji uczenia się?”

Elliot Masie
Założyciel Centrum MASIE



Dla administratorów algorytmy te mogą być pomocne w prognozowaniu problemów związanych z planowaniem na poziomie przedsiębiorstwa, informowaniu o strategicznych decyzjach edukacyjnych i decyzjach pracowników lub sugerowaniu stopniowych ulepszeń samego systemu. Ostatecznie pulpit nawigacyjny „kontroli misji” składający się z modułowych kart danych – każda reprezentująca różne spostrzeżenia i każda zapewniająca sposoby sprawdzania danych – może być dostępny dla każdej „osoby” w ekosystemie edukacyjnym, w tym dla uczniów, instruktorów, twórców treści, administratorów i decydentów.

ZALECENIA DOTYCZĄCE WDRAŻANIA

Ponieważ dziedzina strumieniowego przesyłania danych i związane z nią możliwości wciąż się rozwijają, spodziewamy się, że przyszłe innowacje przyćmią sugestie przedstawione w tym rozdziale. Jeśli chodzi o punkt wyjścia, poniższy rozdział przedstawia praktyczne kroki wdrożeniowe, które należy rozważyć, chcąc wprowadzić tę nową falę transformacji cyfrowej.

1. Analiza potrzeb i ocena danych

Podobnie jak w przypadku większości procesów, pierwszy krok obejmuje kadrowanie problemu. Określ, jakie dane wynikowe są potrzebne i jakie typy, jakość i ilości danych są już dostępne. Zadawaj pytania w celu określenia czynników, takich jak stan aktualnych i historycznych zasobów danych oraz źródeł generujących dane, zarówno w ramach obecnego systemu, jak i poza nim, a także stan aktualnie dostępnych danych, w tym kształt modelu danych i gdzie, kiedy i jak został dostarczony i przechowywany. Dokumentuj także stan obecnej architektury danych i projektu systemu oraz informacje o jego poprzednich wcieleniach (jeśli takie istnieją), w tym o historycznym poziomie wykorzystania i oczekiwaniach co do skali, jaką ma obsłużyć nowy system. Wreszcie, stosownie do każdego projektu, skataloguj znane zagrożenia i protokoły (takie jak prywatność, zarządzanie danymi i bezpieczeństwo); cele transformacji cyfrowej, aby zapewnić wytyczne dotyczące tego, jakie nowe źródła danych będą musiały zostać zintegrowane z systemem, aby zapewnić pożądane wskaźniki i spostrzeżenia; oraz harmonogram, zakres i budżet, aby jak najlepiej umożliwić (co będzie najczęściej) etapowe podejście do wdrażania całego systemu.

2. Projekty danych i wizualizacji

Praktycy często popełniają błędy na etapie projektowania danych, które pojawiają się dopiero później w procesie. Aby ograniczyć ryzyko błędów, złego projektu i narastania długu technicznego, warto pracować wstecz. Zacznij od postawienia kluczowych pytań; jednocześnie pomocne jest rysowanie perspektywicznych wizualizacji tych pytań, szczególnie we współpracy z ich odpowiednimi użytkownikami końcowymi. Następnie zidentyfikuj wskaźniki wydajności, które zapewniają wgląd w te pytania i określ, które źródła danych mogą najlepiej informować o tych wskaźnikach wydajności (czy te źródła danych obecnie istnieją). Następnie zaprojektuj „idealny” model danych, obejmujący hipotetyczne źródła danych, które zostały wcześniej zidentyfikowane; zadbaj o przemyślane rozważenie, jak różne źródła danych mogą na siebie reagować i jak mogą być potrzebne dane z wielu źródeł do informowania o zalecanych działaniach – być może obejmujących działania podejmowane przez innych dostawców w ramach większego ekosystemu. Po opracowaniu tego optymalnego modelu danych

poszukaj dostępnych źródeł danych, aby wypełnić lub przynajmniej częściowo zająć się proponowanymi komponentami; rozważ również potencjalne ograniczenia lub problemy z dostępem do tych danych. Na koniec ponownie sprawdź i dostosuj makiety wizualizacji do ostatecznego modelu danych.

Istnieje wiele sposobów wizualizacji danych. Kluczowe czynniki, które należy wziąć pod uwagę, obejmują prędkość przepływu danych przez system, kształt danych, cechy semantyczne, w tym atrybuty odczytywalne przez człowieka i maszynę, potencjalne korelacje lub potencjalne fałszywe flagi wśród danych oraz metryki niezbędne do wykazania postępu w kierunku kluczowych wskaźników efektywności. Ponadto, staraj się projektować wizualizacje tak, aby były jak najbardziej przejrzyste, aby pomóc użytkownikom końcowym zbudować odpowiedni poziom zaufania do algorytmów i podejmować świadome decyzje na podstawie przedstawionych analiz.

Powiązane kwestie, takie jak prywatność lub dostęp do strumieni danych, należy również wziąć pod uwagę na etapie projektowania.

Powiedzenie, że „nauka to podróż” jest prawie banalne. Ale kiedy większość ludzi używa tego frazesu, możliwe, że naprawdę mają na myśli: „Jasne, w przyszłości dowiesz się czegoś nowego, ale te zajęcia kończą się za trzy tygodnie i lepiej skończyć tę naukę do tego czasu”. Założeniem koncepcji ekosystemu uczenia się i ściśle powiązanej filozofii spersonalizowanego uczenia się przez całe życie jest odejście od uczenia się skoncentrowanego na wynikach, opartego na czasie – charakteryzującego się testami sumatywnymi o wysokiej stawce – i zamiast tego w kierunku bardziej skoncentrowanego na procesie uczenia się – wspierane przez stały strumień ocen kształtujących. Stanowi to fundamentalną zmianę w uczeniu się i ocenianiu – odejście od matematyki dyskretnej w kierunku ciągłych równań.

Przestrzeganie zasad branżowych lub organizacyjnych, takich jak zasady prywatności uczniów, może ograniczyć możliwość tworzenia solidnych profili. Rzadkie dane mogą utrudniać generowanie analiz przy użyciu wielu uznanych metod dużych zbiorów danych. Ważne jest, aby realistycznie określić zakres modelu danych i wizualizacji pod kątem realistycznej ilości i solidności danych oraz określić minimalne ilości potrzebne do uzyskania przydatnych informacji na temat zidentyfikowanych kluczowych wskaźników.

3. Rozwój architektury

Po zaprojektowaniu koncepcyjnego modelu danych następnym krokiem jest jego opracowanie. Aby osiągnąć wizję „przyszłego ekosystemu uczenia się”, aplikacje edukacyjne muszą przechwytywać i ustrukturyzować (przynajmniej częściowo) dane dotyczące aktywności uczniów, aby wspierać ich agregację i użyteczność na dużą skalę. xAPI jest jedną z najbardziej wydajnych i elastycznych specyfikacji danych uczenia się do tego celu i można ją wykorzystać wraz z innymi formatami danych (nieopartymi na działaniach lub z dziedzin innych niż uczenie się), aby zapewnić pełniejszy obraz doświadczeń ucznia.

Stosując specyfikację xAPI do przechwytywania i przechowywania danych, należy użyć profilu xAPI, gotowego profilu lub, jeśli żaden nie jest wystarczający, nowego profilu utworzonego dla tego systemu. Profile xAPI definiują akceptowane terminy (lub zmienne) w ramach danej implementacji, a także ich zastosowania i wartości semantyczne. Profile xAPI tworzą przejrzyste, oparte na domenach struktury modelowania, które pomagają zdefiniować zakres projektu, ułatwiając dostarczanie danych czytelnych dla człowieka i dostarczanie danych czytelnych dla maszyn w całym ekosystemie. Profile mogą również służyć jako przydatne narzędzie zapewniające jasne dopasowanie procesów biznesowych i celów uczenia się do proponowanego modelu danych przed jego wdrożeniem.

Następnie trzeba będzie dokonać wyborów dotyczących integracji innych źródeł danych. Niektóre źródła danych edukacyjnych mogą już być dostarczane natywnie w formatach xAPI. Dane te są zwykle weryfikowane i udostępniane przez magazyn rekordów uczenia się, szczególnie rodzaj magazynu danych zdefiniowany w specyfikacji xAPI. Standaryzowane dane

i interfejsy API, takie jak te oferowane przez xAPI, sprawiają, że agregacja danych jest stosunkowo łatwa. Jednak mogą istnieć inne dane edukacyjne lub czynności niezwiązane z uczeniem się (takie jak przepływy pracy w ramach usług internetowych), które nie mają natywnej struktury jako instrukcji xAPI. Jedną z opcji jest oprzyrządowanie zewnętrznego źródła do dostarczania danych xAPI, ale może to być trudne w przypadku pracy z oprogramowaniem firm trzecich. Alternatywą jest przekształcenie danych w format xAPI przy użyciu metod API. Jednak nie ma sensu narzucanie wszystkich danych do modelu danych opartego na xAPI. Nie ma powodu, aby przekształcać dane w formaty xAPI, jeśli nie jest to odpowiednie. Zamiast tego te niejednorodne dane mogą być modelowane według innej specyfikacji lub po prostu przekazywane bezpośrednio przez procesor Kafka Streams (opisany poniżej), gdzie mogą być subskrybowane przez różne aplikacje i łączone z różnymi danymi w dalszych analizach.

Po zdefiniowaniu natywnego formatu danych i zewnętrznych strumieni danych należy je zaimplementować w ramach architektury danych strumieniowych. Mogą one być zgodne z kilkoma modelami, ale zwykle zalecamy architekturę Kappa 11 jako wzorzec architektury oprogramowania dla ekosystemu uczenia się w czasie rzeczywistym. Ten paradygmat traktuje wszystko tak, jakby było to przesyłanie strumieniowe danych i przetwarza te dane w strumień, który może być wykorzystany przez różne mikrousługi. Takie podejście ogólnie ułatwia i usprawnia radzenie sobie z różnymi formami danych, w przeciwieństwie do tworzenia rozwiązań poliglotowych i utrzymywania oddzielnej bazy kodu dla danych wsadowych i nieprzesyłowych lub – w przypadku xAPI – każdego niezgodnego źródła danych lub typu danych, które mogą przechodzić przez system (np. z systemów informacyjnych dla studentów, technologii HR i starszych baz danych). W tym paradygmacie architektonicznym, niezależnie od rodzaju źródła, dane przychodzą do strumienia jako zarejestrowane zdarzenia. Jest to ogromna korzyść dla analiz w czasie rzeczywistym, ponieważ z operacyjnego punktu widzenia subskrybent strumienia danych nigdy nie musi żądać, aby producent danych partycjonował dane. Zamiast tego abonent zawsze ma dostęp do dziennika i może odtwarzać zdarzenia w dzienniku, jeśli jest to konieczne do wykonania operacji.

Rozważając integrację danych z różnych źródeł, ważne jest, aby dokładnie przemyśleć, w jaki sposób będą obsługiwane tożsamości użytkowników. Zarządzanie tożsamością powinno być zorganizowane tak, aby wszystko było ortogonalne. Projektując architekturę danych strumieniowych, najlepiej jest również utrzymywać zarządzanie tożsamością i administracją w pobliżu punktu wejścia; aby żadne elementy danych nie przedostały się bez uwzględnienia.

Jak wspomniano powyżej, architektura przesyłania strumieniowego może być obsługiwana przez implementację procesora strumieniowego typu open source, takiego jak Apache Kafka¹². Aplikacje do zarządzania tożsamością i bezpieczeństwem będą musiały współpracować z implementacją platformy Kafka. Po skonfigurowaniu, dane ze wszystkich źródeł będą wpływać do platformy Kafka w celu przetworzenia i przesłania do strumienia danych. Dane w tym strumieniu mogą być subskrybowane przez dowolną aplikację, taką jak narzędzia analizy biznesowej lub magazyn rekordów uczenia się. Aplikacja śledzi źródło strumienia i po rozpoznaniu pobiera kopię danych. Mikrousługi zapewniają te możliwości i pomagają w automatyzacji przepływu danych. Idealnie byłoby, gdyby dane automatycznie trafiały tam, gdzie powinny; tak, że mogą być analizowane, wizualizowane, agregowane, weryfikowane itp. przez różne subskrybowane aplikacje. Wszystkie oryginalne dane przechodzące przez strumień ostatecznie kończą się w jeziorze danych, gdzie można uzyskać do nich dostęp i sprawdzić je ręcznie lub za pośrednictwem maszyn później, w razie potrzeby. Jak wspomniano powyżej, wszystkie dane są teraz dostępne jako zarejestrowane zdarzenia – co zapewnia znaczną wydajność operacyjną. Ten model procesora strumieniowego jest przeciwieństwem architektur typu punkt–punkt, w których wszystkie aplikacje w ekosystemie uczenia się próbują łączyć się ze sobą w celu dwustronnej wymiany danych. Architektury punkt–punkt są słabo skalowane.

Na koniec słowo przestrogi: ogólnie rzecz biorąc, zwłaszcza w przypadku wdrożeń na skalę korporacyjną, powstrzymalibyśmy się od korzystania z rozwiązań integracyjnych SaaS innych firm. Zwiększają koszty i komplikacje związane z licencjonowaniem, mogą wpływać na przepustowość i mogą stanowić obciążenie w przypadku awarii lub zaprzestania świadczenia usług przez inną firmę. Usługi stron trzecich mogą

również stwarzać nieprzewidziane wyzwania dla bezpieczeństwa. Z naszego osobistego doświadczenia wynika, że prawie zawsze lepiej jest tworzyć natywne rozwiązania lub świadczyć usługi tłumaczenia danych według własnego projektu.

4. Rozlokowanie

Czwartym krokiem wdrożenia jest wybór środowiska wdrażania. Istnieje wiele komercyjnych i wyspecjalizowanych architektur chmurowych, które mogą obsługiwać dane strumieniowe. W zależności od potrzeb prawdopodobnie będziesz wybierać między korporacyjnymi instancjami SaaS i Virtual Private Cloud i tworzyć szablony, aby odpowiednio je dopasować. Wdrożenie lokalne jest opcją, która może znacznie zwiększyć złożoność i koszty zarówno podczas wdrażania, jak i bieżącej konserwacji.

Większość wdrożeń będzie przebiegać zgodnie z ogólnym wzorcem od alfa do beta do wdrożenia produkcyjnego. W ramach wdrożenia alfa należy zidentyfikować i rozwiązać problemy związane z protokołami prywatności i bezpieczeństwem, zarządzaniem tożsamością i administracją, zapewnianiem jakości i systemami ciągłej integracji. Musisz też przeprowadzić testy systemów. W okresie wdrażania i testowania wersji beta będziesz testować system z prawdziwymi użytkownikami. Skorzystaj z okazji, aby zidentyfikować błędy, a także sposoby na poprawę komfortu użytkownika zarówno dla użytkowników końcowych, jak i osób obsługujących system.

5. Wdrożenie do produkcji

Wdrożenie do produkcji oznacza początek nowej fazy. W zależności od ilości i spójności danych, do tych rzeczywistych danych przepływających przez system, można zastosować techniki uczenia maszynowego (potencjalnie obejmujące podejście głębokiego uczenia się). Procesy głębokiego uczenia mogą odblokować wiele innowacji w tej przestrzeni, w tym sposoby łączenia procesów kognitywnych maszyn z biometrycznymi, decyzyjnymi i opartymi na zdarzeniach ludzkimi działaniami związanymi z uczeniem się.

Ostrzegamy jednak, że architektury strumieniowe z samej swojej natury mogą być delikatne. Rozwój nowego produktu przez dostawcę może

zepsuć punkt końcowy. Będzie to musiało zostać naprawione, aby dane od tego dostawcy mogły przepływać zgodnie z oczekiwaniami. Ponieważ inne usługi mogą być zależne od danych od tego dostawcy w celu przetwarzania zadań, takie przerwy mogą powodować wąskie gardła wpływające na większy system. Z tego powodu niezwykle ważne jest, aby systemy przetwarzania strumieniowego były obsługiwane przez zespoły usługowe, lokalnie lub za pośrednictwem usług zarządzanych. Na szczęście wprowadzanie poprawek jest zwykle stosunkowo bezbolesnym procesem, o ile dołożysz należytej staranności w zakresie jakości źródeł danych dostarczanych do systemu. Co więcej, ponieważ większość awarii będzie spowodowanych takimi czynnikami, jak zmiany punktów końcowych lub rekonfiguracją interfejsów API, są one zwykle dobrze udokumentowane i stanowią część planu produktu udostępnianego zespołowi – co oznacza, że większość istotnych zmian zostanie przesłana z dużym wyprzedzeniem i może być zaplanowana.

Równie ważna dla sukcesu usług analitycznych i wizualizacji danych w przyszłym ekosystemie edukacyjnym będzie skalowalność i rozszerzalność. Postępy w zakresie narzędzi edukacyjnych, technologii internetowych i sztucznej inteligencji prawdopodobnie wpłyną na przyszłe analizy uczenia się i wizualizacje danych. Podobnie zmiany społeczne w zachowaniu, oczekiwaniach, metodach nauczania, dostępie do uczenia się i preferencjach zarówno formalnych, jak i nieformalnych uczniów będą miały wpływ na charakter wydarzeń rejestrowanych w strumieniach danych dotyczących aktywności. Technologie wdrożone do celów analizy uczenia się i wizualizacji danych powinny zatem być możliwie jak najbardziej elastyczne, rozszerzalne i otwarte. Systemy muszą być zbudowane tak, aby wytrzymać wszystko, co zostanie w nie rzucone. Poświęcenie się standardom i specyfikacjom open source pomoże w zaspokojeniu tej potrzeby.

Wniosek

Ostatecznie jakość spostrzeżeń uzyskanych z analiz i wizualizacji będzie powiązana z jakością ich modeli danych, szybkością i różnorodnością wykorzystywanych danych oraz dokładnością reprezentacji danych. Jak głosi truizm, są kłamstwa, przekłete kłamstwa i statystyki¹³. Statystyki, a tym bardziej infografiki i wizualizacje, gdy są niewłaściwie stosowane, mogą



System awansu wojskowego jest dobrze znany, choć trudny w użyciu. Gdy dojdiesz do punktu, w którym oceniasz czyjeś umiejętności, ludzie poważnie podchodzą do tego, czym są dane i jak są gromadzone. Chcą wiedzieć: „Jak uzyskać dane?” Skoncentrują się na szczegółach zbierania danych, a jeśli nie zostaną awansowani, będą oczekiwać podsumowania, które wyjaśni, dlaczego nie trafili w dziesiątkę. Chcą wiedzieć z wiarygodnością; nie może to być po prostu maszyna z napisem, że nie zostałeś awansowany/polecony. To wszystko jest częścią właściwego ich traktowania. Zawsze będziemy potrzebować ludzi na bieżąco, gdy będziemy zajmować się oceną wydajności człowieka

James Robb

Konradmiral, US Navy (Em.)

Prezes, National Training and Simulation Association

zaciemniać „prawdziwość” danych. Stawianie fałszywych twierdzeń jest zbyt łatwe, biorąc pod uwagę jakikolwiek zestaw danych – szczególnie złożony, osobisty i społecznie i kulturowo usytuowany jak nauka. W konsekwencji projekt danych, zastosowanie algorytmów i układ wizualizacji mają ogromne znaczenie. Drobne decyzje podjęte na tych etapach projektowania i rozwoju mogą prowadzić do znaczących skutków – miejmy nadzieję, pozytywnych – dla uczniów i innych interesariuszy uczących się.

Niektórzy praktycy używają akronimu FATE podczas omawiania uczciwości, odpowiedzialności, przejrzystości i etyki w AI



„W systemie zarządzania uczeniem można uzyskać dziennik ocen, podobnie jak obecnie systemy analogowe, ale dostępny online. Jednak dzięki postępom w analityce oceny możesz sięgnąć znacznie głębiej, aby dowiedzieć się, jak rzetelnie Twoje pytania i testy mierzą to, co mają mierzyć. Możesz określić, czy Twój bank pytań jest uczciwy, ważny i wiarygodny. Możesz zobaczyć to w wielu widokach na pulpicie nawigacyjnym, a nawet ostatecznie to w ramach całej edukacji, obrony, handlu i opieki zdrowotnej”.

Stacy Poll

menedżer do spraw rozwoju biznesowego sektora publicznego w USA
starszy opiekun klienta, Questionmark

ROZDZIAŁ 10

PERSONALIZACJA

dr Jeremiah Folsom-Kovarik, dr Dar-Wei Chen, dr Behrooz Mostafavi oraz dr Michael Freed

Badania naukowe pokazują, że spersonalizowane uczenie się daje lepsze wyniki niż statyczne, uniwersalne doświadczenia instruktazowe¹. Kiedy instrukcje są spersonalizowane, uczniowie wykazują lepszą zdolność zapamiętywania i lepsze przekazywanie informacji z bliska i daleka. Spersonalizowane uczenie się może prowadzić do głębszego zrozumienia, a także doskonalić umiejętności poznawcze wyższego rzędu, takie jak przywództwo i myślenie adaptacyjne².

Indywidualne doświadczenia, takie jak te, które może stworzyć zdolny nauczyciel, są złotym standardem uczenia się, ale nie są one dobrze skalowane, biorąc pod uwagę koszty i ograniczoną dostępność nauczycieli ekspertów i trenerów. Instrukcje wspomagane komputerowo mogą złagodzić problemy ze skalowalnością, a spersonalizowane technologie uczenia się mogą (przynajmniej częściowo) odblokować korzyści płynące z uczenia się jeden na jednego, podobnie jak w przypadku pracy z osobistym mentorem³.

Ogólnie rzecz biorąc, spersonalizowane technologie edukacyjne mają na celu stworzenie różnych doświadczeń dla różnych uczniów (lub dla tego samego ucznia w różnych momentach). Na najprostszym poziomie może to obejmować spersonalizowane ustawienia oparte na preferencjach poszczególnych osób lub zróżnicowanych instrukcjach, gdzie z góry określone kategorie uczniów otrzymują różne pakiety instruktazowe (na przykład system oferujący unikalne ścieżki dla uczniów początkujących i średnio zaawansowanych). Co ważniejsze, spersonalizowane uczenie się może obejmować mechanizmy adaptacyjne – dostosowywanie doświadczenia uczenia się w oparciu o strumień napływających danych. Ten rodzaj adaptacyjnego uczenia się jest zwykle wskazywany, gdy ludzie wychwalają korzyści płynące z personalizacji. (Ogólnie rzecz biorąc, ten

Istnieje wiele sposobów, w jaki konsumenci już teraz doświadczają personalizacji: kupony drukowane w kasach sklepów spożywczych, dynamiczne strony główne witryn e-commerce oparte na wcześniejszych zakupach i przeglądaniu sklepów, możliwości osobistego asystenta, polecenie restauracji i wskazówki dojazdu do celu. Konsumenci oczekują teraz korzyści z tych doświadczeń w innych obszarach online – takich jak nauka. Możliwości personalizacji stają się wirtualnym konsjerżem dla doświadczeń edukacyjnych, wydającym zalecenia w oparciu o kombinację potrzeb i zainteresowań ucznia.

John Landwehr

wiceprezes i główny specjalista techniczny sektora publicznego, Adobe

rozdział skupia się również na uczeniu się adaptacyjnym).

Nowoczesne technologie coraz częściej wykorzystują spektrum personalizowanych metod uczenia się, aby dostosować elementy instruktażowe, takie jak wybór zadań i przykłady tutoriali⁴, aby lepiej odpowiadały celom i cechom poszczególnych osób, wcześniejszym doświadczeniom, wykazanej wiedzy i wynikom, warunkom środowiskowym i/lub kontekstom społecznym. Na przykład, gdy ktoś nabiera biegłości, system może zmieniać kolejność i częstotliwość problemów, postęp w programie nauczania i rodzaje udzielanych informacji zwrotnych. Adaptacyjne systemy uczenia się mogą pomóc w zapewnieniu, że uczący się naprawdę opanowali każdy wymagany obszar nauczania, prowadząc ich przez działania, które ćwiczą i weryfikują każdy z celów, a także stopniowo ułatwiają uczniom osiągnięcie pełnej biegłości. Ponadto, w miarę gromadzenia dowodów od wielu uczniów, niektóre systemy mogą wykorzystywać metody oparte na danych do identyfikacji trendów, takich jak fragmenty sekwencji instrukcji, które są problematyczne lub nieintuicyjne. Inne systemy mogą

wykorzystywać zachowania uczniów, aby zalecać łączenie rówieśników i kojarzenie zespołowe lub identyfikować, kiedy uczeń potrzebuje informacji zwrotnej od ludzi (a nie zautomatyzowanych).

Technologie uczenia się adaptacyjnego dają średnio znacznie lepsze wyniki niż uczenie konwencjonalne, grupowe lub nieadaptacyjne⁵. Technologie adaptacyjne mogą również zwiększyć efektywność uczenia się, zapewniając szkolenia i edukację w krótszym czasie lub przy niższych kosztach czasu wykonywania. Na przykład uczniowie mogą spędzać mniej czasu na przeglądaniu już znanych im materiałów i mogą otrzymać środki zaradcze, gdy tylko będą potrzebne. Systemy adaptacyjne mogą również korzystać z mniejszej liczby lub przynajmniej krótszych ocen, ponieważ pytania mogą być starannie dobrane, aby zmaksymalizować ich użyteczność w szacowaniu możliwości każdego ucznia.

OGRANICZENIA OBECNEJ PRAKTYKI

Chociaż spersonalizowane uczenie się było już używane w różnych konfiguracjach, nie został osiągnięty jego pełny potencjał. Po części problem polega na tym, że systemy te są zwykle projektowane w celu zaspokojenia określonych, wąsko ukierunkowanych potrzeb instruktażowych i jako takie, ich korzyści są zwykle ograniczone lokalnie. Powszechne wdrażanie idiosynkratycznych rozwiązań oznacza również, że metody tworzenia, oceny i raportowania są niestandardowe. Utrudnia to przesyłanie danych między systemami zamkniętymi, co ogranicza dostępne dostosowania i oznacza, że odcinki instruktażowe mogą wydawać się uczniom rozłączne i niespójne.

Innym wyzwaniem są koszty ich rozwoju, które w przeszłości wynosiły średnio około 100–300 godzin – od wysoko wykwalifikowanych naukowców, inżynierów oprogramowania i ekspertów w danej dziedzinie – na każdą godzinę interakcji z uczniem⁶. Znaczną część tego czasu spędza się na tworzeniu modeli uczenia się i zachowań, które umożliwiają automatyczną

adaptację. Biorąc pod uwagę setki godzin instrukcji potrzebnych dla pojedynczej domeny, a także personel i czas potrzebny na jej rozwój i testowanie, koszt personalizacji może być wysoki.

Biorąc pod uwagę liczne zalety w porównaniu z obecnymi praktykami, które są uniwersalne, nawet drogie uczenie adaptacyjne oferuje ogólną przewagę. Co więcej, wraz z rozwojem technik budowania modeli przy użyciu metod uczenia maszynowego i rosnącą dostępnością narzędzi autorskich⁷, rozwój staje się bardziej wydajny. Dziś można zbudować nowoczesny system, poświęcając zaledwie 20–30 godzin eksperckich na jedną godzinę szkolenia.

Ogólnie rzecz biorąc, dziedzina ta szybko się rozwija, a nowe technologie każdego dnia poprawiają czułość, wpływ, wydajność i opłacalność spersonalizowanych systemów. Poniższe sekcje przedstawiają ogólne podejście do projektowania i wdrażania spersonalizowanego uczenia się, ze szczególnym naciskiem na to, jak nowe zdolności adaptacyjnego uczenia się wpłyną na przyszły ekosystem uczenia się.

PROJEKTOWANIE SPERSONALIZOWANEJ NAUKI

Przygotowując się do wdrożenia spersonalizowanego podejścia do uczenia się, warto zastanowić się, na które aspekty uczenia się mają największy wpływ różnice osobiste, a także, jak elementy instruktażowe mogą się zmieniać w odpowiedzi na te różnice. Dostępność historycznych, aktualnych i zewnętrznych źródeł danych również wpłynie na system adaptacyjny. W kolejnych trzech podrozdziałach omówiono kwestie dotyczące gromadzenia danych, analizy danych oraz tego, co i jak spersonalizować uczenie się.

Źródła danych

Adaptacja wymaga czegoś do przystosowania się; może to obejmować informacje demograficzne, dane dotyczące wyników w czasie rzeczywistym,

dane z czujników i behawioralne (oparte na zdarzeniach) od uczniów. Istotne mogą być również informacje ze źródeł innych niż osoby uczącej się, takie jak informacje kontekstowe i wkład instruktora.

Względnie statyczne dane, takie jak cechy ucznia i wcześniejsze doświadczenia, mogą pomóc w prostszych formach dostosowywania, takich jak zróżnicowanie oparte na rolach lub pomóc w utworzeniu nowego profilu ucznia w systemie. Niektóre cechy osobiste, które w znaczący sposób wpływają na personalizację, obejmują orientację na cel, ogólne poczucie własnej skuteczności, podejście do komputera i zdolności metapoznawcze. Atrybuty konstytucyjne, takie jak stanowisko lub stopień wojskowy, również mogą być przydatne, w szczególności dlatego, że często są łatwe do uzyskania i mogą w pewnym stopniu zastąpić informacje o wynikach z przeszłości (jeśli te dane nie są dostępne). Nic dziwnego, że wcześniejsza wiedza i umiejętności należą do najbardziej przydatnych danych służących do personalizacji⁸.

Dane dotyczące wydajności ucznia mogą obejmować zarówno dane statyczne, takie jak dawne wyniki testów i oceny z portfolio, jak i bardziej aktualne dane z quizów, ćwiczeń, symulacji i innych działań w ramach danego doświadczenia instruktorskiego. Osiągnięcia ucznia mogą być wykorzystywane do tworzenia złożonych wniosków za pomocą metod takich jak teoria odpowiedzi na pytania lub wnioskowanie bayesowskie; prostsze podejścia, takie jak porównania z miernikami progowymi i normami populacyjnymi, również zapewniają pewną użyteczność. Jednak nawet podstawowe dane dotyczące wyników uczniów nie zawsze są łatwe do zebrania; czasami na przykład osoby lub organizacje mogą czuć się zagrożone z powodu pomiaru i rejestrowania ich wyników. Mimo to dane dotyczące wyników uczniów mają duży wpływ na personalizację; warto opracować mierniki jakości, zebrać dane i dokładnie je przeanalizować.

Nowym źródłem danych dostępnych w niektórych miejscach są czujniki, tj. urządzenia, które mogą obiektywnie mierzyć fizyczne lub fizjologiczne informacje o uczących się, usuwając niejasności związane z mediatorami i moderatorami ich działania. Niektóre specjalistyczne czujniki, takie jak galwaniczna reakcja skóry i monitory zmienności tętna, mogą wykrywać stany psychiczne i emocjonalne uczniów (do pewnego stopnia).

Co więcej, specjalistyczny sprzęt nie zawsze jest wymagany; niedrogie czujniki są już wbudowane w wiele urządzeń, takich jak laptopy i telefony komórkowe, mogą one śledzić lokalizację, kontekst, kierunek patrzenia, rozszerzenie źrenic i różne inne sygnały wejściowe z głosu, gestów i wskazówek dotyczących postawy. Dane z tych niedrogich czujników zostały już wykorzystane do wnioskowania o stanach, takich jak stres, nuda i zagubienie.

Opryżądowanie z oprogramowaniem może nawet korzystać z klawiatury i myszy, na przykład wolniejsze pisanie lub powtarzające się ruchy myszą, pozwalają ocenić uwagę uczniów, ich zaangażowanie lub irytację, a także pomóc potwierdzić tożsamość ucznia lub wykryć oznaki oszustwa⁹.

W odniesieniu zarówno do wyników ucznia, jak i danych z czujników, dane dotyczące doświadczeń ucznia odnoszą się do zdarzeń, które opisują, co uczniowie widzą i robią. W porównaniu z danymi o osiągnięciach ucznia, doświadczenie ucznia obejmuje nie tylko wyniki, ale wszystkie kroki, które wyjaśniają każde z doświadczeń – szczegółowe, czynności, które uczeń (albo inny człowiek lub maszyna) wykonuje. Mogą to być: wstrzymanie filmu, wybranie (a następnie zmiana) odpowiedzi w quizie lub poproszenie o pomoc automatycznego nauczyciela.

Różni ludzie mają różne mocne strony, więc jak możemy zorganizować szkolenie w oparciu o te różnice? W jaki sposób możemy przeprowadzić wymagane szkolenie w krótszym czasie i lepiej przygotować nasz personel

Thomas Baptiste
 general broni, Siły Powietrzne USA (rez.)
 prezes i dyrektor generalny, National Center for Simulation

Ważne spostrzeżenia mogą również pochodzić ze źródeł zewnętrznych, poza technologią lub działaniami instruktażowymi. Na przykład inne interakcje społeczne, takie jak przypadkowe dyskusje na kursach online, które można analizować pod

kątem używanego języka, aby dowiedzieć się więcej o zainteresowaniach i postawach uczniów lub w celu analizy sieci społecznościowych. Można również wykorzystać kontekstowe informacje o środowisku uczenia się. Na przykład dane dotyczące czasu i lokalizacji mogą być gromadzone przez czujniki uczniów, a następnie integrowane z zewnętrznymi bazami danych pogodowych i map, aby dostarczać w czasie rzeczywistym kontekstowych przykładów uczenia się. Podobnie aspekty logistyczne mogą wpływać na kwestie związane z nauczaniem; mogą one obejmować urządzenia cyfrowe dostępne dla ucznia (na przykład smartfon kontra laptop), liczbę miejsc dostępnych w danym kursie lub ograniczenia kosztowe i czasowe. Czynniki organizacyjne mogą również wpływać na personalizację na różne sposoby. Jako przykład rozważmy, jak projekt i sposób uczenia się może się zmienić w zależności od tego, czy ktoś uczęszcza na szkolenie ze względu na oddelegowanie z góry, chęć rozwoju zawodowego czy też z osobistej ciekawości.

Inna forma danych zewnętrznych pochodzi z ludzkich obserwacji i danych wejściowych, w tym od samych uczniów, ich rówieśników, instruktorów i opiekunów. Na przykład instruktor może wprowadzić krytykę na temat perswazyjnego pisania ucznia lub obserwator/trener może oceniać uczestników szkolenia na podstawie tabeli wyników. Uczeń może nawet opisać dane samodzielnie lub mogą pochodzić z ocen rówieśników lub ankiet 360°. (Chodzi o to, że nie jest konieczne, aby wszystkie aspekty przyszłego ekosystemu uczenia się były zdigitalizowane i zautomatyzowane! W rzeczywistości jest to ważny obszar dla ciągłych badań, tj. jak najlepiej zintegrować technologię z facylitatorami uczenia się w symbiozie – zamiast w substytucyjny sposób.)

Na koniec należy zauważyć, że dane uczniów są często bardziej przydatne, gdy są solidniejsze, bardziej osobiste i kontekstualne – ale te same cechy również zwiększają obawy o prywatność. Należy zachować równowagę. (Bardziej szczegółowe omówienie znajduje się w rozdziale 8).

Analiza danych

Zebrane dane należy przeanalizować w sensowny sposób, a następnie system powinien wykorzystać te analizy do postawienia diagnozy, prognoz i decyzji adaptacyjnych. Jakie rodzaje decyzji mogą podejmować technologie spersonalizowanego uczenia się? Najbardziej oczywistą odpowiedzią jest to, że mogą oszacować opanowanie treści przez uczniów, a następnie podjąć działania w celu wypełnienia luk w umiejętnościach i zaradzenia błędnym przekonaniom. Ludzie uczą się w różnym tempie, a niektóre z najbardziej wpływowych interwencji, jakie może podjąć system, to po prostu zapewnienie każdemu uczniowi postępów w optymalnym tempie, tak aby wszyscy uczący się osiągnęli biegłość i mistrzostwo, bez pomijania ważnych elementów składowych lub cierpienia z powodu już znanych materiałów.

Biegłość czy mistrzostwo w danej dziedzinie opisuje oszacowanie kompetencji ucznia, których prawdziwa wartość jest niewidoczna. Mistrzostwo skutkuje obserwowalnymi wynikami, takimi jak poprawność i szybkość odpowiedzi¹⁰. Szacunki biegłości mogą być oparte na statycznych danych z profilu ucznia lub danych demograficznych, szczególnie na początku. Podczas uczenia się, szacunki dotyczące biegłości są najlepiej oparte na nowo wygenerowanych, odpowiednich kontekstowo danych. Należy jednak pamiętać, że istnieją ograniczenia szacunków biegłości. Systemy adaptacyjne powinny być zawsze projektowane ze zdrowym sceptycyzmem w odniesieniu do danych dotyczących biegłości uczniów i powinny obejmować sposoby weryfikacji i łagodzenia złych szacunków. Niektóre sposoby ochrony przed niedokładnymi modelami opanowania obejmują wprowadzanie przez instruktora, zaleceń dotyczących wyboru ucznia, które zastępują zachowania systemowe, oraz otwarte modele uczniów, które pozwalają uczniom przeglądać (a czasem bezpośrednio lub pośrednio zmieniać) ich szacunki poziomu umiejętności.

Oprócz osiągnięcia biegłości w danej dziedzinie, wiele indywidualnych stanów i cech wpływa na uczenie się, a zatem może być użytecznym celem analizy. Stany ucznia to plastyczne cechy, które zmieniają się z chwili na chwilę, podczas gdy cechy ucznia są bardziej stałe i zmieniają się tylko w dłuższych okresach czasu, jeśli w ogóle. Stany uczuciowe, takie jak frustracja lub nuda,

mogą zmniejszyć motywację jednostek do nauki; stany fizjologiczne, takie jak głód lub brak snu, również mogą wpływać na uczenie się zarówno poprzez oddziaływanie na emocje, jak i moderowanie funkcji poznawczych. Jak wspomniano wcześniej, cechy osobowości (na przykład orientacja na cel i ogólne poczucie własnej skuteczności) mogą również dostarczyć pewnych informacji; dodatkowo przydatne mogą być cechy osobiste, takie jak cechy tożsamości społecznej lub cele uczenia się.

Wreszcie, agregacje danych od wielu uczniów na przestrzeni czasu mogą stanowić podstawę analiz trendów lub, w wystarczającej skali, być wykorzystywane do uczenia algorytmów uczenia maszynowego, które odkrywają ukryte wzorce. Jako minimum, zbiorcze dane mogą dostarczyć pewnych ogólnych punktów odniesienia, takich jak średni czas ukończenia. W bardziej wyrafinowanych systemach dane te mogą również poprawić zautomatyzowane diagnozy i zalecenia dotyczące adaptacji, a także informować o usprawnieniach całego systemu, takich jak identyfikacja problematycznych sekcji instrukcji, optymalne trajektorie uczenia się dla różnych typów uczniów oraz sposoby stopniowego ulepszania interfejsu uczenia się, zawartość lub dostawa.

Chcę znaleźć się w sytuacji, w której istnieje **prawdziwie spersonalizowana nauka**, oparta na indywidualnych potrzebach ucznia, a jednocześnie równoważąca ją z oczekiwaniami dotyczącymi standardów treści. Bardzo bym chciała, aby **uczniowie mogli głębiej się zagłębiać i mieć elastyczne możliwości edukacyjne.**

dr Nathan Oakley
Dyrektor ds. Akademickich
Departament Edukacji Mississippi

Adaptacje

Kolejna ważna kwestia dotyczy rodzajów adaptacji, jakie dokona system. Może to obejmować modyfikacje wielu czynników, w tym elementów wyświetlania, tego, co i kiedy jest prezentowane, sekwencji zadań, zawartości materiałów instruktażowych, wbudowanych funkcji treści (na przykład wybór odpowiednich przykładów), zewnętrznych funkcji treści (na przykład informacje zwrotne i wskazówki), strategie i taktyki instruktażowe, metody prowadzenia zajęć, urządzenia do prowadzenia zajęć, standardy wykonania, cele uczniów i różne inne interakcje. Te formy adaptacji można w większym lub mniejszym stopniu wyrażać na poziomach mikro, makro i meta.

Po pierwsze, poziom mikro koncentruje się na zadaniu – adaptacji w odpowiedzi na działania ucznia w trakcie sesji edukacyjnej, rozwiązaniu problemu lub pojedynczym zadaniu. Może to być na przykład w kontekście jednego problemu algebry lub w ramach scenariusza symulacyjnego. Inteligentne systemy nauczania zapewniają tego rodzaju adaptację, aczkolwiek zwykle w dość ograniczonych celach i obszarach tematycznych. Technologie inteligentnych korepetycji stają się towarem, a dzięki wyszukiwaniu w Internecie łatwo jest znaleźć opcje komercyjne i typu open source. Jednak wiele z tych gotowych narzędzi działa najlepiej w dobrze zdefiniowanych dziedzinach tematycznych; tak więc, chociaż jest kilku dostępnych nauczycieli matematyki, jest mniej tych, którzy posiadają dar pisania, a jeszcze mniej umiejętności społeczne i emocjonalne. W przypadku źle zdefiniowanych dziedzin lub specjalistycznych materiałów opracowywanie personalizacji do konkretnych zadań może być czasochłonne i wymagać dużego wkładu ze strony ekspertów w dziedzinie nauki, inżynierii i danej dziedziny. W takich przypadkach potrzeba ludzkiej wiedzy stanowi przeszkodę dla ich rozwoju¹¹ i stanowi część większego kosztu spersonalizowanej nauki.

Po drugie, poziom makro skupia się na adaptacji obejmującej całą treść. Może to obejmować wybranie następnego tematu instruktażowego, ustalenie kolejności bloków instruktażowych w ramach programu nauczania, poproszenie uczniów o powtórzenie nieopanowanych pojęć lub pozwolenie im na pominięcie wcześniej nauczonych obszarów. Szczegółowość danego „tematu” lub „bloku” może się znacznie różnić, ale mają one odnosić się do odcinków uczenia się (a nie do ich zadań składowych lub większych

“

W edukacji zazwyczaj koncentrujemy się na podaży, a nie popycie, zgodności zamiast wzroście, faktach akademickich, a nie kontekście i doświadczeniu. Próbuje to zmienić. Robimy to w taki sposób, aby dostosować pracowników i uczniów. Potrzebujemy różnych ścieżek, ponieważ dzieci są inne. Dlatego ich podróże przez nasz system powinny być inne”.

dr Ken Wagner

komisarz do spraw edukacji

Departament Edukacji stanu Rhode Island

agregatów). Adaptacja na poziomie makro i mikro zwykle zachodzi w systemie ograniczonym, to znaczy w pojedynczej aplikacji.

Trzeci rodzaj personalizacji pojawia się na metapoziomie. Metaadaptacja jest stosowana w różnych programach nauczania, systemach nauczania i/lub funkcjach organizacyjnych. W przeciwieństwie do poziomów mikro i makro, adaptacja na metapoziomie zachodzi w środowiskach systemowych. Metaadaptacja może obejmować na przykład wybór aplikacji, której należy użyć, aby osiągnąć określony cel uczenia się, na przykład czy przeszkolić lekarza w zakresie nowej procedury za pomocą symulacji online w warsztatach nauczania mieszanego lub przy pomocy mobilnego zespołu szkoleniowego. Jak podkreśla ten przykład, różne systemy uczenia się wykorzystują różne i często uzupełniające się podejścia¹². Intuicyjnie, każde doświadczenie może działać lepiej (lub gorzej) dla każdego ucznia. Weźmy na przykład pod uwagę, w jaki sposób cele rozwoju zawodowego, logistyka harmonogramów warsztatów, dostępne technologie, pilność uzyskania licencji i tolerancja ryzyka organizacji mogą wpłynąć na sposób szkolenia hipotetycznego lekarza.

Metaadaptacja może również wzmocnić działania edukacyjne w ramach danego systemu. Wyobraź sobie, że wyimaginowany lekarz uczy się nowej procedury poprzez symulację, a system diagnozuje lukę w powiązonym obszarze, na przykład farmakologii, która nie jest wyraźnie uwzględniona w obecnym systemie. W takim przypadku rozwiązanie metaadaptacyjne może być w stanie zalecić zewnętrzne zasoby naprawcze, takie jak rozdział książki, odświeżający wiedzę w zakresie mikrouczenia się lub kurs online.

Metaadaptacja to właściwość nowoczesnych ekosystemów edukacyjnych, które łączą wiele systemów uczenia się, aby umożliwić im współdzielenie danych i współpracę. Podkreśla to jeden z powodów, dla których ważne jest, aby używać standardowych protokołów, danych do odczytu maszynowego i dobrze zdefiniowanych metadanych w systemach uczących się. Gdy dane są udostępniane między systemami w ustandaryzowany sposób, umożliwia to personalizację ujednoczonych i optymalnych ścieżek uczenia się¹³ – w szerszej skali uczenia się przez całe życie.

Uwarunkowania technologiczne

Na projekt, jego wdrażanie i znaczenie personalizacji duży wpływ ma środowisko techniczne, w którym system jest wdrażany. W tej sekcji przedstawiono przykładowe rozważania

SPRZĘT I OPROGRAMOWANIE

Personalizacja komputerowa wyraźnie wymaga sprzętu i oprogramowania. Co mniej oczywiste, systemy te mogą wymagać wyspecjalizowanych komponentów, na przykład obszernej i wysoce zabezpieczonej cyfrowej pamięci masowej dla ogromnych ilości danych uczniów, elastycznych serwerów zdolnych do przetwarzania algorytmów sztucznej inteligencji online na dużą skalę lub systemów federacyjnych, które współużytkują dane przez interfejsy API. Podobnie, w zależności od wybranych źródeł danych, mogą być wymagane unikalne urządzenia sprzętowe, takie jak czujniki do noszenia, światła ostrzegawcze lub tablety instruktora.

PASMO

Chociaż technologie spersonalizowanego uczenia się mogą działać natywnie w aplikacji klienckiej, wyobrażamy sobie, że większość systemów będzie używać komponentów sieciowych (i prawdopodobnie oprogramowania jako usługi lub rozwiązań SaaS). Jednak ograniczenia przepustowości mogą wpływać na niektóre wdrożenia. Na przykład szkoły podstawowe i ponadpodstawowe mogą wymagać współdzielenia ograniczonego połączenia internetowego dla wielu użytkowników, a jednostki wojskowe na wodzie lub w surowych warunkach mogą pozostawać przez długie okresy bez połączenia. W takich przypadkach aplikacje do spersonalizowanego uczenia się powinny być zaprojektowane tak, aby zmniejszyły wykorzystanie sieci, działały pomimo długich czasów odpowiedzi lub działały bez połączenia. Metody implementacji obejmują przetwarzanie wsadowe, lokalną replikację i buforowanie oczekiwanych kolejnych kroków, jeśli to możliwe.

DANE

Spersonalizowane uczenie się wymaga danych. Modele danych mogą być oparte na istniejących danych, niezależnie od tego, czy zostały zebrane

w drodze badań walidacyjnych i normalizacyjnych na dużą skalę, z innych aplikacji w ekosystemie uczenia się, czy ze scentralizowanych repozytoriów danych. Jednak uwaga: więcej nie zawsze znaczy lepiej. Ważne jest, aby ocenić, w jakim stopniu zebrane wcześniej dane dokładnie odzwierciedlają obecną populację. Na przykład w ustawieniach dokładności wykryto błąd wynikający z różnic tak subtelnych, jak kolejność pytań w teście¹⁴. To podkreśla, że jakość danych jest kluczowym problemem – niezależnie od tego, czy dane pochodzą ze źródeł zewnętrznych, czy z danych zebranych przez system. Odporność na błędy, kompletność, obiektywność, uczciwość, terminowość i konsekwencja (by wymienić tylko kilka) to kluczowe czynniki personalizacji¹⁵.

Inną kluczową kwestią są wymagania dotyczące przechowywania i przetwarzania. Niektóre algorytmy wymagają danych od setek lub tysięcy uczniów do skalibrowania systemu, zanim stanie się użyteczny. Ponadto, w zależności od algorytmów, ilość generowanych danych może radykalnie zwiększyć pamięć i wymagania obliczeniowe.

NAUCZANIE MASZYNOWE

Dane w dużej skali można wykorzystać do samouczenia się/szkolenia maszynowego. Mogą na przykład przewidzieć, które ścieżki nauczania będą najlepsze dla różnych typów uczniów lub stworzyć samodoskonający się system, który wykrywa przestarzałe treści na podstawie wzorców użytkowania¹⁶. Ponadto samouczenie się może zautomatyzować działanie personalizacji w różnych populacjach lub odkryć zmieniające się w czasie wzorce interakcji. Jednak uczenie maszynowe nie jest cudownym środkiem, który wszystko odmieni. Wymaga również znacznej ilości danych, co oznacza, że wielu uczniów będzie musiało skorzystać z systemu, zanim algorytm samouczenia się będzie gotowy do pełnego wdrożenia. Ponadto wiele organizacji będzie wymagać ciągłej walidacji spersonalizowanego uczenia się, co może obejmować nadzór człowieka nad funkcjonalnością algorytmu, co prowadzi do zwiększonej złożoności i kosztów. Uczenie maszynowe może również ucieść z powodu ograniczeń transparentności i zrozumienia.

TRANSPARENTNOŚĆ I ZROZUMIAŁOŚĆ

Spersonalizowane systemy uczenia się powinny działać w sposób przejrzysty, to znaczy w sposób umożliwiający interesariuszom wgląd w dane, analizy i powody podjęcia działań. Przezroczystość jest definiowana w przeciwieństwie do czarnoskrzynkowych systemów technicznych, które mogą wykonywać te same czynności, ale bez możliwości śledzenia przez użytkowników procesów decyzyjnych w systemie. W idealnym przypadku dane wyjściowe z personalizacji powinny być dostępne na poziomie indywidualnym i zagregowanym oraz powinny umożliwiać użytkownikom drążenie w dół (lub drążenie wszerek) w celu uzyskania szczegółowych widoków wyjaśniających. Przydatne mogą okazać się wizualizacje danych i pulpity nawigacyjne przeznaczone dla osób uczących się, instruktorów, administratorów, przełożonych i/lub dowódców.

Idealnie byłoby, gdyby spersonalizowane systemy nauczania były zrozumiałe i przejrzyste; pomaga to interesariuszom zrozumieć działania systemu, aby je właściwie ocenić i zaakceptować¹⁷. Weźmy pod uwagę takie rozróżnienie: system techniczny, któremu brakuje przejrzystości, może zawierać zastrzeżone funkcje i czarnoskrzynkowe uczenie maszynowe; jednak otwarcie okna na te algorytmy niekoniecznie sprawi, że ich podstawowa logika lub pojawiające się zachowania będą zrozumiałe. Przejrzystość bez uwzględnienia wyjaśnień dla użytkowników końcowych może nadal powodować zamieszanie; w związku z tym spersonalizowane systemy uczenia się również wyjaśniają przyczyny swoich szacunków i dostosowań. Na przykład spersonalizowany system uczenia się może wykorzystywać matematykę probabilistyczną do aktualizowania szacunków i łączenia ich w decyzje. Badania pokazują, że samo wyświetlanie prawdopodobieństw nie jest przydatne, ponieważ nawet dobrze wykształceni użytkownicy mogą mieć trudności z ich intuicyjnym zrozumieniem. Zamiast tego, systemy możliwe do wyjaśnienia mogą dostarczać opisów w języku naturalnym i dowodów ich decyzji przy użyciu znanej terminologii. Niedawne badania dotyczą tego jak skonstruować wyjaśnienia dla tych złożonych systemów, które są trudne do wyjaśnienia¹⁸.

Rezultaty przejrzystych i możliwych do wyjaśnienia systemów powinny umożliwiać użytkownikom końcowym podjęcie działań. Systemy

nie powinny po prostu wyprowadzać danych; powinny pomóc nadać danym znaczenie zainteresowanym dla stron, które z nich korzystają – na przykład jako otwarte modele uczenia, pulpity instruktorskie lub wizualizacje przeznaczone dla administratorów i decydentów organizacyjnych¹⁹. Kiedy te systemy zawierają dobre wyjaśnienia, użytkownicy mają większe zaufanie do nich, rozumieją ich ograniczenia, podejmują działania w odpowiedzi na zalecenia systemowe i kontynuują korzystanie z systemów w miarę upływu czasu.

KONTROLA

Przejrzyste i możliwe do wyjaśnienia systemy pozwalają użytkownikom



Myślę, że to interesująca i ekscytująca przyszłość, jeśli istnieje wiele ścieżek rozwoju kompetencji i ostatecznie znalezienia pracy, jakiej pragniesz. Zbyt długo mieliśmy jedną drogę do sukcesu. Często służy bardziej jako filtr niż mechanizm budowania zdolności.

Shantanu Sinha

dyrektor do spraw zarządzania produktami, Google
były prezes założyciel i dyrektor operacyjny Khan Academy

zobaczyć, dlaczego i jak działa aplikacja, ale co, jeśli ci interesariusze chcą kontrolować niektóre z jej funkcji? Systemy mogą pozwolić uczniom, instruktorom i innym interesariuszom na wpływanie na ich oceny i/lub działania. Ten rodzaj łączenia ludzi i maszyn to ciągły obszar badań²⁰. Idealnie byłoby, gdyby interesariusze uczący się mogli zachować taki rodzaj kontroli, jaki chcą, podczas przenoszenia zadań na komplementarną technologię, która rozszerza je o szybsze przetwarzanie dużych lub szczegółowych danych²¹.

UŻYTECZNOŚĆ

Wreszcie, aby skutecznie wdrożyć spersonalizowaną naukę, użyteczność i akceptacja użytkowników to kluczowe wskaźniki wydajności. Interesariusze użyteczności to nie tylko osoby uczące się, instruktorzy i administratorzy, ale także projektanci, którzy planują i wdrażają spersonalizowane nauczanie, inżynierowie systemowi, którzy muszą monitorować modele danych i algorytmy adaptacyjne, a nawet twórcy innych aplikacji w ramach ekosystemu uczenia się.

BUDOWANIE EFEKTYWNEJ, SPERSONALIZOWANEJ NAUKI

Ostatecznie celem personalizacji jest pomoc jednostkom w skuteczniejszym i wydajniejszym osiągnięciu celów uczenia się. Ale w jaki sposób możemy określić, jak dobrze działa dany system – jego dane, analizy i interwencje adaptacyjne? Pierwsze pytanie, jakie należy sobie zadać, brzmi: czy system jest *funkcjonalny*, tj. czy daje różnym uczniom doświadczenia, które odpowiadają ich potrzebom? Czy możemy sprawdzić, czy działa zgodnie z projektem i oczekiwaniami? Warto podzielić te czynniki oceny na kilka kategorii. Na przykład, jak działa system – jako aplikacja? Weźmy pod uwagę takie elementy: ilość pracy wykonanej przez użytkownika bez pomocy systemu, informacje związane z czasem o procesach pracy, informacje

związane z dokładnością modeli bazowych oraz zachowania użytkowników podczas interakcji z systemem. Warto również ocenić zawartość aplikacji, na przykład zakres, w jakim system tworzy zalecenia dla każdego możliwego celu uczenia się, jakość „katalogu” instrukcji, z którego korzysta system, oraz jakość przeprowadzonych interwencji instruktażowych.

Jakość interwencji instruktażowych można mierzyć w wielu wymiarach, w tym w zakresie czułości i kompletności różnych interwencji edukacyjnych, liczbie unikalnych rekomendacji, które system wydaje proporcjonalnie do całego katalogu lub jak często system zaleca te same popularne wyniki dla różnych użytkowników. W związku z tym pytania, które należy zadać, obejmują: jakie były różnice we wsparciu i informacji zwrotnej między uczniami? Jaka była różnica w kolejności przechodzenia z jednego tematu do następnego? Czy uczniowie utknęli w którymkolwiek momencie podczas operacji związanych z zadaniami i treściami, a jeśli tak, to gdzie? Jak często uczestnicy porzucili szkolenie lub je przerywali? Czy były wskaźniki zachowań niezwiązanych z zadaniami lub prób oszukiwania systemu?

Kolejnym pytaniem, które należy zadać, jest to, czy system jest skuteczny, to jest, czy dokonuje adaptacji, które poprawiają wyniki uczenia się? Czy możemy potwierdzić, że osiąga szersze wyniki, których szukamy? Najwyraźniej mogą one obejmować skuteczność szkolenia i mierniki wydajności, to jest, czy system zapewnił lepsze opanowanie tematu lub szybsze tempo ukończenia w porównaniu z innymi metodami? Co więcej, inne wyniki mogą być równie pożądane, takie jak zwiększenie wskaźników utrzymania użytkowników, poprawa motywacji, kształtowanie pewnych postaw lub zachęcanie do interakcji społecznych.

Wreszcie, istnieją *praktyczne kwestie* związane z oceną spersonalizowanego systemu uczenia się: ile to kosztuje? Ile czasu i ile zasobów było potrzebnych do jego opracowania oraz jakie są koszty jego eksploatacji i utrzymania? Czy komponenty systemu są modułowe, skalowalne, rozszerzalne i wielokrotnego użytku? Ile danych zbiera i jak są one obsługiwane? I ostatecznie czy jest to system zapewniający dobry zwrot z inwestycji.

WNIOSEK

Personalizacja jest jednym z najważniejszych sposobów osiągnięcia skutecznych efektów uczenia się, a personalizacja wspomagana komputerowo może przynieść tę korzyść większej liczbie uczniów. Dziedzina nauki o uczeniu się i nauczaniu pogłębiła naszą wiedzę na temat tego, co i jak dostosować do uczenia (przez dziesięciolecia badań w zakresie teorii edukacji i nauk poznawczych), a innowacje technologiczne poprawiają naszą zdolność do efektywnego i skutecznego wdrażania tych metod na dużą skalę.

Obietnica personalizacji uczenia się zostanie zrealizowana, gdy poszczególne komponenty i systemy uczenia się będą ze sobą współpracować jako system- systemów, udostępniając dane i optymalizując trajektorie uczniów w ramach długofalowych i zróżnicowanych doświadczeń. Potencjał personalizacji uczenia się jest ogromny, a naukowcy i nauczyciele dopiero zaczynają badać możliwości.



„Jedną z najważniejszych kwestii, jakie usłyszeliśmy, jest potrzeba stworzenia listy zasad – bo ta technologia nie powinna dominować. Powinna dotyczyć technologii umożliwiającej naszym systemom osiągnięcie sprawiedliwych i etycznych wyników”.

dr Amber Garrison Duncan
dyrektor ds. strategii, Fundacja Lumina







Jeżeli możemy ocenić zarówno formalne, jak i nieformalne doświadczenia edukacyjne naszych uczniów, to do czego moglibyście wykorzystać te dane? Umiejętności pracy w grupie? Zarządzania klasą? Umiejętności pozalekcyjne?

Jako nauczyciel mam niewielką kontrolę nad ocenami końcowymi za cały okres, ale mógłbym postawić pewne umiejętności, jak myślenie i rozwiązywanie problemów, na pierwszym miejscu. Rozwijanie tych umiejętności jest również celem. Uczniowie zawsze mają świadomość, że doskonalą wiele umiejętności, które pomogą im odnosić sukcesy poza zajęciami”.

Kimberly Eckert

nauczyciel, Brusly High School; Stanowy Nauczyciel Roku 2018 w Luizjanie

ROZDZIAŁ 11

OCENIANIE I EWALUACJA

dr Debra Abbott

Przyszły ekosystem uczenia się zmieni zarządzanie i przetwarzanie danymi uczniów w różnych systemach, społecznościach i czasie. Wraz z ewolucją nowych możliwości analitycznych będą one wywoływać zmiany na kilka sposobów: zwiększać poziom ingerencji w długotrwały rozwój uczniów, zwiększać zdolności dydaktyczne instruktorów, żeby nauczanie było atrakcyjne i adaptacyjne oraz poprzez wykorzystanie doświadczeń projektowanie ścieżek uczenia się w celu zaspokojenia przyszłych potrzeb. Jednak nowe technologie nie usprawnią uczenia się, jeżeli zostaną wykorzystane bez celu. Obecny system generuje ogromne ilości danych dotyczących osiągnięć uczniów bez możliwości ich efektywnego wykorzystania. Zbyt często ignoruje się też czynniki niezbędne do uczenia się takie, jak motywacja i cele długoterminowe lub też uczniowie otrzymują nieprzydatne informacje zwrotne, które szybko zostają zapomniane. Rozdział przedstawia zaktualizowane zasady oceniania i jednocześnie podkreśla znaczenie analizy intencji leżących u podstaw działań oceniających, reform dostępnych dzięki ulepszeniu kształtowania informacji zwrotnej oraz oddziaływań na system oceniania.

Tło i ograniczenia obecnej praktyki

Technologia szybko zmienia szkolenie i edukację, dlatego wybory dotyczące sposobów oceny uczenia się stały się bardziej zagmatwane dla nauczycieli i bardziej ryzykowne dla menedżerów programów edukacyjnych i szkoleniowych, którzy muszą poruszać się w oszłamiającej gęstwinie danych związanej z odpowiedzialnością za programy, sale lekcyjne i wyniki. To sprawia, że prowadzenie dokumentacji edukacyjnej często zaczyna być własnym życiem, ponieważ dane, pierwotnie związane z określonymi celami uczenia się, stają się zasobem przedsiębiorstwa, które to dane należy gromadzić, utrzymywać i raportować. Ponadto rozwój badań, zmiany paradygmatu oceniania i uczenia się zmieniły zasady gry. Rozwój zawodowy absolwentów

biorących udział kształceniu i szkoleniu nie nadąża za tymi zmianami, co często prowadzi nauczycieli, dydaktyków i inne osoby do wykorzystywania przestarzałych modeli oceniania, w których oceny są przede wszystkim podsumowujące, ilościowe i koncentrują się na zdekontekstualizowanych migawkach działalności i wydajności ucznia.

Valerie Shute i Matthew Ventura konsekwentnie podsumowują taki stan:

„Potrzebujemy raczej ocen kształtujących niż sumujących. Musimy popchnąć narzędzia technologiczne w tę stronę, żeby wykonywały pracę i analizy w sposób liniowy lub węzłowy. Celem jest zrozumienie poszczególnych aspektów edukacji, które ostatecznie pozwolą nam zapewnić lepsze wykształcenie ucznia niż kiedykolwiek”.

dr Keith Osburn
zastępca dyrektora, Georgia Virtual Learning
Departament Edukacji Gruzji

„Wiele z dzisiejszych testów egzaminacyjnych nie zawiera testu głębokiego uczenia się ani nabywania kompetencji. Aktualne oceny uczniów (nazywane ocenami uczenia się) są zwykle zaprojektowane w celu oceny ucznia (lub grupy uczniów) w danym momencie, bez zapewniania uczniom i nauczycielom wsparcia lub informacji diagnostycznych”².

Często postęp technologii – w tym algorytmy personalizujące uczenie się, szybko rozwijające się platformy i inne liczne możliwości – rozmył zakładane cele. Istnieje ryzyko, że wytwory nowości lub złożoność niektórych technologii edukacyjnych maskują wady projektu. Pomocna może być dydaktyka oparta na badaniach. Niezależnie od tego, czy uczenie się odbywa się w wirtualnej rzeczywistości czy na seminarium w klasie, historia, zasady i procesy dydaktyczne stanowią cenny zestaw narzędzi dla projektantów i programistów ekosystemów uczenia się.

WARUNKI WSTĘPNE OCENY: PODSTAWY

W książce „*Visible Learning*” John Hattie określa dwa elementy jako „niezbędne do uczenia się”: (1) wyzwanie dla ucznia i (2) informacja zwrotna³. Oba czynniki służą jako podstawa lub minimalne wymagania oceny ucznia. Jeżeli wyzwanie jest niewystarczające, to połączenia neuronowe nie są ani wzmacniane, ani zmieniane w mózgu ucznia, a jeżeli nie ma użytecznej informacji zwrotnej, to uczeń działa na ślepo, nie może powiązać swoich wyników z obecnymi lub przyszłymi celami uczenia się.

Nowoczesne uczenie się znacznie przesunęło wskaźniki w kierunku ciągłego monitorowania wydajności w czasie rzeczywistym i pozwala zainteresowanym przedstawiać ich aktualne osiągnięcia. Jest to bardzo odmienne od systemu ocen stosowanych w czasach naszych dziadków. Przez większą część XX wieku dominował „fabryczny model” szkolenia i edukacji, a wraz z nim założenia, że nauczanie jest procesem transmisji, a uczniowie są odbiorcami. Celem było nabijanie głowy absolwenta wiedzą i dostarczenie społeczeństwu jednolitego produktu. Od instruktorów wymagano, żeby po każdym okresie nauczania dokonywano oceny dopuszczającej do kolejnego etapu nauczania i następną oceną aż w nieskończoność do zakończenia programu nauczania. Uważano, że jest to zjawisko powtarzające się liniowo, w którym ocena jest zdarzeniem, po którym następuje kolejna.

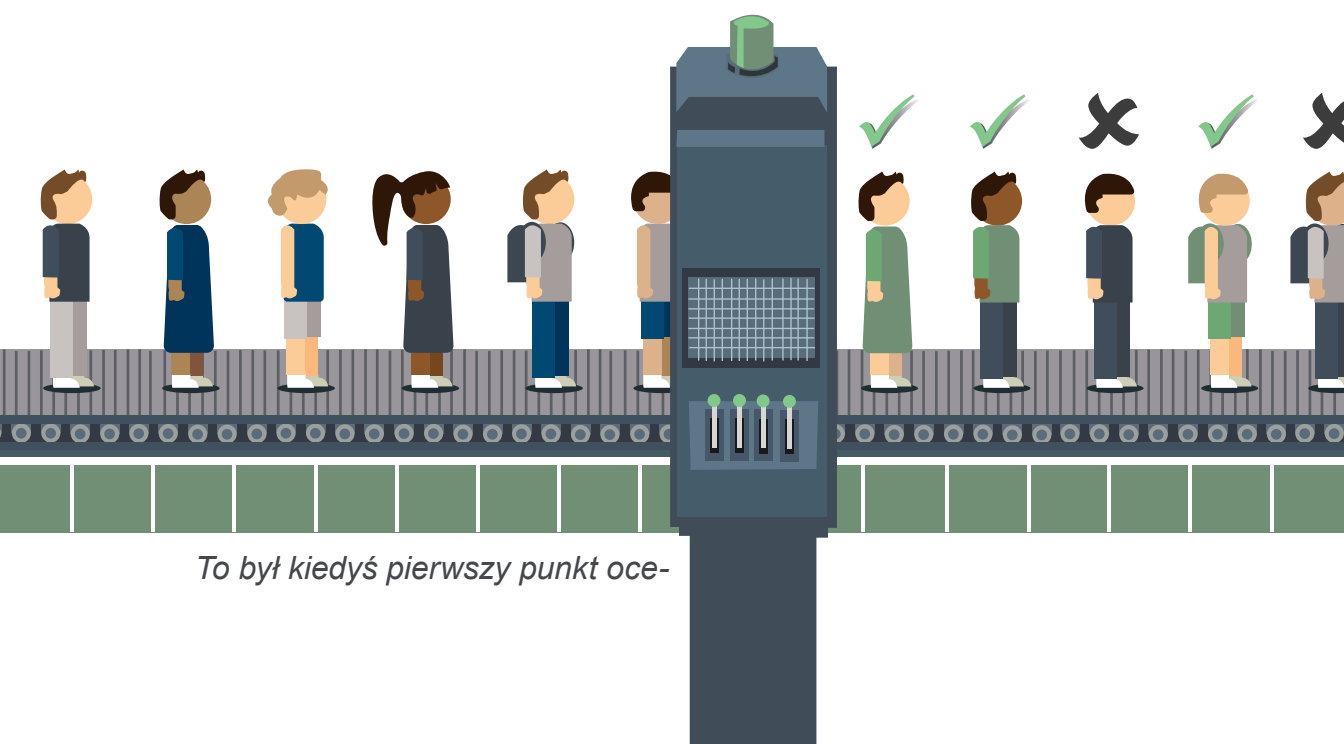
Przez wiele dziesięcioleci ocenianie nie było uważane za szczególnie ważne, ponieważ było dodatkowym wydarzeniem w nauczaniu i uczeniu się. Dominowały zajęcia papierowe, jak testy i eseje, z wyjątkiem specjalnych osiągnięć, jak zajęcia plastyczne, przemówienia lub wychowanie fizyczne, których liczyła się wydajność.

Środowisko oceniania zakładało, że uczniowie mogą otrzymywać informacje zwrotne w taki sam sposób, jak robi się to w każdym innym przypadku. Wielu instruktorów nigdy nie zastanawiało się, dlaczego wprowadza na czerwono informacje w pracach uczniów lub ostro krytykuje ucznia za brak umiejętności pisania lub myślenia – praktyk, które doprowadziły

niektórych uczniów do stanu klinicznej bezradności. I odwrotnie, chwalono zdolności i intelekt uczniów osiągających dobre wyniki, zaszczerpiano w nich fałszywe poczucie najwyższego wysiłku wkładanego w naukę, podkopując w ten sposób myślenie o dalszym rozwoju.

W dzisiejszych czasach większość zajęć, niezależnie od tego, czy prowadzone są w firmie, w jednostce wojskowej czy online, doświadcza przynajmniej pewnych różnic w ocenianiu i podejściu do niej. Ocena stanu wiedzy zaczyna być opisowa (choć ostrożnie) jako bardziej zorientowana na ucznia niż w przeszłości. Zmiany te można przypisać wpływowi konstruktywistycznych teorii i metod uczenia się takich, jak aktywne uczenie się i uczenie zorientowane na ucznia. Udoskonalone praktyki i postawy wynikają również z licznych zmian w strukturze oceniania, które w ciągu ostatnich dekad zyskało na popularności i w ten sposób powstały oceny: autentyczna, wyników, alternatywna, formatywna, portfolio, osadzona ocena kształtująca, podłużna i ocena do uczenia (co różni się od oceny uczenia).

A zatem, czy zawsze musimy oceniać? Co jest lepsze dla uczniów? Aktualnie oraz w dającej się przewidzieć przyszłości niektóre formy nakładu pracy i wyników uczniów będą miały pierwszeństwo przed innymi, co wynika ze społecznego znaczenia ocen. Przykładowo, w edukacji dorosłych



To był kiedyś pierwszy punkt oce-

oceny wykonywanych zadań w miejscu pracy mogą być cenniejsze i lepiej wyrażać cele uczenia się. Ważne jest, żeby zdawać sobie sprawę, że nie wszystkie działania lub artefakty uczenia się będą miały taką samą wartość w odniesieniu do celów uczenia się, celów programów lub efektów uczenia się.

Dlatego część wyzwania polega nie tylko na projektowaniu i dostarczaniu skutecznych ocen, lecz także na ustalaniu priorytetów ich zastosowań i rozważaniu ich większych ról w ekosystemie uczenia. Opierając się na dotychczasowych postępkach, ocenianie w przyszłości musi nadal wzmacniać pozycję interesariuszy w dziedzinie edukacji i szkoleń. Zrozumienie oceniania to niemały wyczyn, ale warto wyjaśnić prawdziwy cel systemów oceniania, w tym pojedynczych ocen o wysokiej wadze oraz zachęcić do zmiany XX-wiecznego sposobu myślenia. Warto próbować uwolnić się od uprzedzeń, w których ocena łączy się prawie wyłącznie z ocenianiem sumatywnym wykorzystującym testy, artykuły, quizy i tym podobne. Jest ku temu nadarzająca się szansa, żeby zapoznać się z rozwojem badań nad oceną kształtującą, a także nad jej bliskim kuzynem – sprzężeniem zwrotnym, który ma symbiotyczny związek z uczeniem się. Przyjmując podejście do uczenia się skoncentrowane na technologii, warto rozważyć oddziaływanie na środowisko ucznia, w którym ocena może odbywać się w czasie rzeczywistym i w sposób ciągły.

Cel oceny

Pozornym powodem oceniania uczenia się jest pomoc w podejmowaniu decyzji. Jednak oceny są dość często stosowane w celu pociągnięcia podmiotu lub osoby do odpowiedzialności za spełnienie z góry określonych kryteriów lub osiągnięcie określonych wyników. W związku z tym efekty uczenia się uczniów są prawie zawsze zapisywane w taki sposób, żeby odzwierciedlały pewien poziom pożądanych zmian takich, jak: chęć zwiększenia wydajności w ustandaryzowanym teście, postęp w umiejętnościach przedmiotowych lub osiągnięcie celu programu nauczania określonego przez jednostkę certyfikującą, wydział edukacji lub pracodawcę.

W klasie quizy mogą służyć do rozliczania uczniów z nauki. Na poziomie organizacyjnym testy mogą sprawić, że szkoła będzie

odpowiedzialna za wyniki zbiorowe. W systemie oceniania pracodawcy oceny mogą służyć do przypisania odpowiedzialności za przestrzeganie czy weryfikację przepisów przez pracowników kończących szkolenie.

Pomimo praktycznej użyteczności oceny odnoszące się do odpowiedzialności za uczenie się mają często mniejszą przydatność w uczeniu się. Susan Hatfield w serii praktycznych artykułów na temat poprawy uczenia się w szkolnictwie wyższym opublikowanych na Uniwersytecie Kansas podkreśliła różnicę:

„Najlepszym sposobem oceniania jest zbadanie, na czym skupia się plan. Czy po prostu skupiamy się na zbieraniu danych? A może ocena skupia się na wykorzystaniu danych do poprawy uczenia się uczniów? Zakres ocen mający na celu uspokojenie innych generalnie obejmuje gromadzenie dużej ilości danych, ale rzadko są one wykorzystywane. Oceny koncentrujące się na nauce uczniów łączą zebrane dane z potencjalnymi kierunkami działania”²⁴.

Potencjalne kierunki działania, o których wspomina Hatfield, mogą mieć miejsce na różnych poziomach koncepcyjnych, od bardziej bezpośrednich perspektyw skoncentrowanych na zadaniach lub kursach po względy organizacyjne i związane z uczeniem się przez całe życie. Innymi słowy, niezależnie od tego, czy są wykorzystywane do rozliczania czy do kształtowania uczenia się oceny, które służą do podejmowania decyzji na poziomie makro, powinny (i generalnie tak się dzieje) różnić się od ocen na poziomach mikro. Decyzje na poziomie makro rzadko, jeżeli w ogóle, są oparte na jednym źródle ocen. Na przykład w systemie edukacyjnym im wyżej w hierarchii klasowej, szkolnej, regionalnej czy państwowej, tym ważniejsze staje się zebranie wyników z wielu różnych ocen i dokonanie przemyślanej oceny zwanej ewaluacją. Ewaluacja jest złożonym procesem, który zależy od dokładnych danych i zdolności do osądów wynikającym z praktyki. Doświadczenie w skutecznej ocenie jest w rzeczywistości tygłem, który umożliwia jednostkom dokonywanie ewaluacji ocen ocenających.

W miarę jak ewaluacja zaczęła przybierać swój wizerunek, rozpoczęła powiększać cel i zakres użyteczności ocen. Ewaluacje i inne

oceny na poziomie makro powinny kłaść nacisk na mierniki efektywności, to znaczy wyniki wpływu uczenia się na poprawę wskaźników przyjęć na studia lub poprawę wyników pracy. Miary efektywności są przeciwstawne miarom wydajności lub miarom skoncentrowanym na procesach takich, jak średnie ocen ucznia lub liczba osób kończących warsztaty szkoleniowe.

To rozróżnienie trafia do sedna szkolenia i edukacji. Niezależnie od tego, czy dana osoba jest zapisywana na kurs w liceum, szkolenie w korporacji czy specjalistyczne seminarium z zakresu edukacji wojskowej celem większości formalnego i nieformalnego uczenia się jest wytworzenie praktycznych kompetencji, które są dostosowane do określonej grupy lub środowiska. Na przykład, jeżeli powiesz uczniom, żeby osiągnęli ogólne efekty komunikacyjne, to prawdopodobnie wzruszą ramionami i się wycofają. Jeżeli jednak skupisz się na tych uczniach, na pisaniu esejów wstępnych na studia, korporacyjnych planach pracy lub pięcioakapitowych formularzach zamówień, to prawdopodobnie nie tylko wykażą się większą motywacją, lecz także oceny ich umiejętności będą bardziej autentyczne, znaczące i wiarygodne.

Jeden z najbardziej uporczywych problemów w szkoleniu i edukacji (dorosłych) wynika z niedostatecznego zrozumienia jak stosowane wyniki – ludzie wykonujący rzeczywistą pracę – odnoszą mają się do efektów uczenia się. Wyzwaniem jest zrozumienie różnic między kompetencją, kompetencjami i efektami uczenia. Kompetencja to ukryta właściwość, nieodłączna od osoby, zespołu lub organizacji. Nie można jej bezpośrednio ocenić. Z drugiej strony kompetencje to połączenie wiedzy, umiejętności, postaw i innych cech do zajmowania się określonymi sprawami. Z kolei opisy kompetencji mogą być wykorzystywane do określania wymagań zawodowych lub informowania o efektach uczenia się w ramach szkoleń i edukacji. (Więcej informacji na temat uczenia się opartego na kompetencjach można znaleźć w rozdziale 13).

Niestety, im bardziej dana czynność wymaga kompetencji poznawczych i społeczno-emocjonalnych wyższego rzędu takich, jak komunikacja interpersonalna czy umiejętności przywódcze, tym trudniej jest rozpoznać, zdefiniować i ocenić jej elementy. Podobnie kompetencje praktyczne wymagają współdziałania różnych czynników takich, jak np.



Niedawno przystąpiłem do testu z certyfikatem Google for Education. Myślałem, że to będzie typowy test, więc utknąłem... jak testowałem. Zwykle musisz przygotować się do każdego standardowego testu. Jednak kiedy zacząłem test, zdałem sobie sprawę, że nie jest to nudny test! Wszystko opierało się na praktyce, więc uczyłem się, kiedy go wypełniałem. Miałem wszystkie narzędzia, było fajnie, a przede wszystkim to miało znaczenie. Bardzo sobie cenię to doświadczenie! Kiedy przystępowałem do testu poziomu 2, nie przygotowywałem się w sposób standardowy! Patrzyłem na problemy i przemyślałem scenariusze. Nawet nie zdawałem sobie sprawy z godzin mijających podczas testu. Nie utknąłem. Od tamtej pory zmusiłem się do oceniania moich uczniów w ten sam sposób. Kluczem jest autentyczność. Utknęliśmy w stuleciu, które już dawno minęło. Musimy odejść od tego i zacząć zachęcać do takiego sposobu myślenia, który pozwala uczniom osiągać wyniki i wzrastać oraz walczyć z godnością. W ten sposób będą się czuli przygotowani do życia. Szkoła życia... wszystko opiera się na kompetencjach”.

Kimberly Eckert

Nauczyciel, Liceum w Brusly

Stanowy nauczyciel roku 2018 w Luizjanie

empatia i umiejętności komunikacyjne w połączeniu z wiedzą merytoryczną), co również stwarza trudności. To jest klasyczny „problem góry lodowej”. Na przykład zdolności, które szef uważa za ważne dla twojej pracy, są zakotwiczone w jej najbardziej widocznych aspektach, podczas gdy wiesz, że twoja praca obejmuje również inny zestaw mniej widocznych, mniej dobrze zdefiniowanych aspektów. To samo dotyczy sytuacji innych niż zatrudnienia. Zdolności, które przygotowują kogoś do życia lub bycia dobrym członkiem naszego społeczeństwa, są problematyczne do scharakteryzowania, nakreślenia i zmierzenia.

Podsumowując, jasny obraz oceny jest pierwszym krokiem w kierunku zwiększenia jej użyteczności. Należy przeanalizować jej prawdziwe intencje. Czy chęć oceny jest najbardziej znacząca czy tylko najwygodniejsza? Czy system oceniania w wystarczającym stopniu odnosi się do kompetencji rzeczywistych i czy oceny są wystarczająco obszerne i dogłębne, żeby realnie je zmierzyć? Wreszcie, jakie istnieją dowody na to, że wyniki oceny są wykorzystywane do ulepszania nauczania? W przypadku tego ostatniego pytania wyniki oceny mogą stanowić podstawę zmian instruktażowych lub decyzji organizacyjnych, a w szczególności mogą być wykorzystywane do generowania cennych informacji zwrotnych dla uczniów, nauczycieli, trenerów i organizacji.

CZEGO UCZNIOWIE POTRZEBUJĄ OD EGZAMINÓW

Samo istnienie oceniania wpływa na uczenie się. Osoby, które wiedzą, że zostaną przetestowane, zmieniają swoje zachowania, a ukończenie testu zachęca uczniów do przypomnienia sobie i ćwiczenia swojej wiedzy i umiejętności. Jednak znacznie większa wartość wynika z faktycznego wykorzystania dowodów zebranych w trakcie oceny. Niestety, zbyt często jest tworzone mnóstwo danych bez ich praktycznego zastosowania.

1. Użyteczne informacje zwrotne

Znaczenie informacji zwrotnej w ocenianiu jest niedoceniane, a to,

co stanowi informację zwrotną wysokiej jakości jest często źle rozumiane. Na podstawowym poziomie informacja zwrotna o jakości powinna umożliwić systemowi instruktazowemu zamknięcie pętli – zatoczyć pełny krąg – przy jednoczesnym zapewnieniu uczniom i organizacjom danych, które usprawnią ich procesy rozwoju. Royce Sadler zauważył w swoim powszechnie cytowanym artykule na temat oceniania kształtującego:

„Jeżeli informacja jest po prostu zapisywana, przekazywana stronie trzeciej, której brakuje wiedzy lub możliwości zmiany wyniku lub jest ona zbyt głęboko zakodowana (na przykład jako ocena podsumowująca wystawiona przez nauczyciela), aby doprowadzić do odpowiedniego działania, to pętla sterowania nie może być zamknięta, a »wiszące dane« mogą zastąpić skuteczne sprzężenie zwrotne”⁵.

Pętla kontroli w cytacie Sadlera dotyczy funkcji kontroli systemu, która przetwarza uczenie się w pętlę, a sprzężenie zwrotne w interwencję stosowaną do powtarzalnego domykania luki między poziomami rzeczywistym a pożądanym. Oceny, które nie dostarczają informacji o aspekcie nauczania i uczenia się lub które nie pomagają w tym postępie, są uważane za „wiszące dane”.

Termin „informacja zwrotna” jest nie tylko niejasny, ale sam w sobie mylący. Ekspert do spraw oceny Dylan Wiliam zwykł go określać jako widok przez przednią szybę niż z tyłu pojazdu. Może odnosić się do obserwacji lub porad dotyczących wyników, refleksyjnych podpowiedzi i pytań lub innych informacji ważnych dla osoby lub grupy, ale może też dotyczyć przeszłych, obecnych lub przyszłych wyników.

Jeżeli nauczyciele i trenerzy dostarczają dokładnych i ważnych informacji zwrotnych, to jaka jest trudność? Sadler⁶ ponownie znalazł klucz „jest kilka powodów, dla których uczący się może mieć problemy z wdrażaniem informacji zwrotnych – nawet jeżeli są one wzorowej jakości i dostarczone wystarczająco wcześnie w czasie nauczania, żeby były użyteczne. Po pierwsze, dla uczącego się linia może być rozmyta między realizacją pracy a tym, co było zamierzone. Uczący się mogą dostrzec potencjał tam, gdzie

instruktorzy mogą zobaczyć złą pracę. Po drugie, terminologia lub kryteria związane z zadaniem instruktażowym mogą być niezrozumiałe. Po trzecie, uczniowie mogą nie przyswoić wiedzy ukrytej. Przykładowo, stwierdzenia typu: „to nie wynika logicznie z tego, co było wcześniej”, nie mają sensu dla uczniów, którzy nie rozpoznają cech charakterystycznych słabej struktury pisma, dla nich wygląda dobrze. Wreszcie, uczniowie często nie są w stanie utrwalić lub zastosować porady wystarczająco szybko, żeby nauczyć się jej trzymać. Żeby być skutecznymi dostawcami informacji zwrotnej, nauczyciele i trenerzy muszą rozumieć wizje uczniów dotyczące ich pracy, ich wyzwania i wszelkie luki w nauce. Również osoby ułatwiające naukę powinny mądrze wdrożyć samoocenę uczniów i ocenę rówieśniczą, ponieważ obie te metody mogą przyczynić się do zaspokojenia ich potrzeb.

Inny model tworzenia bardziej wszechstronnych i odpowiednich informacji zwrotnych pochodzi z prac Johna Hattie i Helen Timperley⁷. Uważają, że uczniowie potrzebują odpowiedzi na trzy pytania dotyczące ich wyników. Po pierwsze, potrzebują informacji o celu wynikowym, co odpowiada na pytanie „Dokąd idę?”. Obejmuje to konkretne i zrozumiałe kryteria sukcesu i jest określane jako etap „uzupełniania”. Następnie jest etap „informacji zwrotnej”, który odpowiada na pytanie: „Jak mi idzie?”. Na koniec pytanie: „Gdzie dalej?”. Ten ostatni etap nazywa się „feed forward” i jest prawdopodobnie najbardziej krytycznym punktem w procesie uczenia się i rozwoju. Hattie i Timperley określają również cztery cele dla informacji zwrotnej: informacje zwrotne o zadaniu, o realizacji zadania, o samoregulacji i o sobie jako osobie. Ich trzy pytania odnoszą się do każdej z tych kategorii, a razem te dwanaście celów staje się użytecznym, heurystycznym katalogiem informacji zwrotnych od uczniów.

2. Systemy oparte na faktach

Ponieważ charakterystyka szkolenia i edukacji ewoluuje, więc dzięki możliwościom koncepcji ekosystemu uczenia się łatwiej będzie wspierać nowe modele oceny i informacji zwrotnej, na przykład wdrażanie nowych urządzeń multimedialnych, czujników osobistych i urządzeń IoT tworzy mnóstwo danych. Nawet bez tych nowych narzędzi czyjeś działania (na przykład w aplikacji społecznościowej lub w witrynie e-commerce) można

śledzić z niesamowitą precyzją. Analizując zachowania jednostki, ujawnione przez nią dane możemy zacząć lepiej rozumieć jej postawy i możliwości w sposób niewyobrażalny w przypadku wcześniejszych ocen.

Valerie Shute i jej współpracownicy spopularyzowali koncepcję ukrytego oceniania, która polega na przeplataniu ocen, opartych na zasadach projektowania dowodowego, bezpośrednio i niewidocznie w środowisku plikacji.



Na przykład zintegrowali ukrytą ocenę z popularną grą wideo (*Plants vs. Zombies 2*), żeby na podstawie interakcji graczy mierzyć ich umiejętności rozwiązywania problemów. Zespół Shuta zalecił to podejście w przypadku ocen stosowanych, opartych na kompetencjach, szczególnie w przypadku pewnych źle zdefiniowanych zdolności, które w innym przypadku są trudne do oceny, takich, jak: wytrwałość, kreatywność, poczucie własnej skuteczności, otwartość i praca zespołowa⁸.

Shute i jej współpracownicy odradzają ukrywanie ocen lub ocenianie

osób bez ich świadomości. Użyty termin „ukryta ocena” odnosi się do bezproblemowej integracji pomiaru, gdzie jest on z natury umieszczony w zadaniu, a nie jako jego egzogeniczna aktywność. Inne cechy oceny ukrytej to ciągłość (w przeciwieństwie do jednopunktowego testowania sumatywnego) i probabilistyczność (w przeciwieństwie do predefiniowanych kryteriów często używanych w standardowych egzaminach z dobrze zdefiniowanymi poprawnymi i niepoprawnymi odpowiedziami).

Ukryta ocena może być wspierana lub informowana przez różne metody analizy oparte na danych. W rozdziale 9 omówiono, że analiza uczenia i eksploracja danych edukacyjnych to dwa takie podejścia. Profesor Candace Thille z Uniwersytetu Stanforda przedstawiła analogie do sposobu jak podobne technologie zmieniły handel elektroniczny. Firmy mogą przewidywać wzorce zakupów, stosować reklamy ukierunkowane i przeprowadzać częste testy A/B w celu ciągłego doskonalenia swojej działalności. Analogiczne możliwości są stosowane w uczeniu się, żeby odkryć potrzeby ucznia według grupy lub typu, pomóc spersonalizować naukę na podstawie indywidualnych potrzeby i cech lub pomóc przewidzieć, które osoby mogą odnieść sukces w danym kursie⁹.

„Ogromną zaletą tej technologii jest to, że możemy konstruować interakcje, gromadzić dane o interakcjach uczniów i wykorzystywać je do wywołania bardzo silnych pętli sprzężenia zwrotnego w systemie nauczania” – Candace Thille¹⁰.

Jednak ukryte ocenianie, analiza uczenia się i eksploracja danych edukacyjnych mogą pokutować z powodu problemu „wiszących danych”, o którym wspomniał Sadler. Innymi słowy, można oszacować czyjaś umiejętność rozwiązywania problemów bez podejmowania działań wspierających tę poprawę, a nawet bez przekazywania uczniowi wyników oceny. W idealnym przypadku takie dane nie powinny być wykorzystywane jedynie do wydawania zewnętrznego osądu – wyniki powinny zostać wykorzystane i pomagać jednostkom i organizacjom w lepszym osiągnięciu

ich celów. Co więcej, nie oznacza to tylko wykorzystywania danych do informowania o automatycznej personalizacji lub adaptacji opartej na sztucznej inteligencji.

Wraz z rosnącym wykorzystaniem automatyzacji narażamy się na utratę zdolności uczniów, nauczycieli i trenerów. Pomimo swojego ogromnego potencjału zautomatyzowane systemy są tak silne, jak ich najsłabsze ogniwo, którym bardzo często jest interfejs użytkownika i doświadczenie użytkownika.

Dzisiaj w prawdopodobnie prostszych czasach, instrukcje wspomagane komputerowo są pełne wyzwań związanych z projektowaniem UI/UX, niedopasowaniem narzędzi do realizacji i oceniania, które uczniowie postrzegają jako nieistotne. Chociaż nowe technologie mogą umożliwić częstsze i lepiej dopasowane oceny, mogą one być w pewnym stopniu bez znaczenia, jeżeli nie zapewniają uczniom i instruktorom wystarczających możliwości interakcji takich, jak: zrozumienie ocen, informacji zwrotnych i zaleceń dotyczących kolejnych zadań oraz ich wykorzystania.

3. Autonomia ucznia

Profesor Jon Dron z Uniwersytetu Athabasca przedstawił teorię kontroli transakcji, która może mieć dla tych rozważań znaczenie. Opiera się na dobrze znanej teorii odległości transakcyjnej Michaela Moore'a, która zasadniczo pokazuje, że relatywny „dystans” odczuwany przez kogoś, w kontekście e-learningu, jest oparty na liczbie interakcji i jego struktury w nim, a nie fizycznym oddzieleniu uczącego się od instruktora.

Dron rozszerzył teorię na odległość transakcyjną, żeby podkreślić, że kontrola lub zakres wyborów dokonywanych przez nauczycieli i uczniów jest jej podstawową dynamiką. Główną ideą jest to, że elastyczność, negocjowanie kontroli (lub „dialog”) i autonomia mają ogromne znaczenie w kontekstach uczenia¹¹. Rozwiązanie nie jest tak proste, jak zapewnienie uczniom (lub instruktorom) pełnej autonomii. Potrzebne jest raczej przemyślane podejście uwzględniające kontrolę. Dron wyjaśnia:

„Większość zadań edukacyjnych ma tendencję do kontrolowania przez ucznia lub częściej przez nauczyciela. Z punktu widzenia ucznia posiadanie kontroli bez możliwości jej efektywnego wykorzystania jest złe. Uczniowie z definicji nie mają wystarczającej wiedzy, żeby podejmować skuteczne decyzje dotyczące niektórych aspektów swojej ścieżki uczenia się. Z drugiej strony, zbyt duża kontrola nauczyciela doprowadzi do źle dopasowanych doświadczeń edukacyjnych, a uczeń może doświadczyć znudzenia, utraty motywacji lub dezorientacji. Dialog jest zwykle najlepszym rozwiązaniem problemu, umożliwiającym ciągłe negocjowanie kontroli, tak, żeby potrzeby ucznia były zaspokajane. Idealnym rozwiązaniem byłoby umożliwienie uczniowi wyboru, czy i kiedy delegować kontrolę w dowolnym momencie uczenia się¹².

Główny wniosek jest taki, że uczniowie muszą mieć wystarczającą autonomię, żeby byli zaangażowani, budowali własną wiedzę i umiejętności oraz rozwijali swoje zdolności samoregulacji. Ważne jest znalezienie właściwej równowagi między uczeniem się kontrolowanym przez nauczyciela – lub kontrolowanym przez sztuczną inteligencję – a anarchią kontrolowaną przez ucznia. Dron podkreśla, że preferowane są systemy, które w jak największym stopniu sprzyjają negocjowanej kontroli. W przyszłym ekosystemie uczenia się skłania nas to do rozważenia, w jaki sposób kontrola jest rozłożona indywidualnie i zbiorowo na uczniów, nauczycieli i zautomatyzowane systemy.

ZALECENIA

Biorąc pod uwagę zasady oceniania i informacji zwrotnej, a także możliwości (i wyzwania) stwarzane przez nowe technologie, istnieje kilka zasad, które należy rozważyć, w odniesieniu do oceniania i informacji zwrotnej na przyszłość.

1. PRZEDE WSZYSTKIM PIELEGNUJ MOTYWACJĘ UCZNIÓW.

Tak długo, jak projektanci nauczania starają się rozwijać zainteresowanie

i motywację uczniów w zakresie czynności oceniających, są doskonałymi sprzymierzeńcami zmiany¹³. Dobrze zaprojektowane i wdrożone ocenianie daje duże możliwości rozwijania koncepcji uczniów, umiejętności komunikacyjnych, wiedzy specjalistycznej w danej dziedzinie, osądów i umiejętności.

2. SKONCENTRUJ OCENĘ I INFORMACJĘ ZWROTĄ NA UCZNIU.

Uczniowie są nie tylko biernymi pojemnikami, ale aktywnymi uczestnikami, którzy szukają przydatnych informacji zwrotnych, gdy mają do tego motywację¹⁴. Nauczyciele i dydaktycy muszą starać się patrzeć na ocenianie oczami ucznia. Sukces w ocenianiu jest powiązany z zaangażowaniem uczącego się (jak wszystko inne w edukacji i szkoleniach). Nawet w wyimaginowanej przyszłości, w której systemy sztucznej inteligencji będą miały możliwość określenia priorytetów, treści i kolejności uczenia się, uczniowie nadal będą musieli być aktywnie zaangażowani, otrzymać wyraźną informację zwrotną, żeby mieć możliwość samodzielnego uczenia.

3. PRZEPLATAJ OCENY INSTRUKCJAMI.

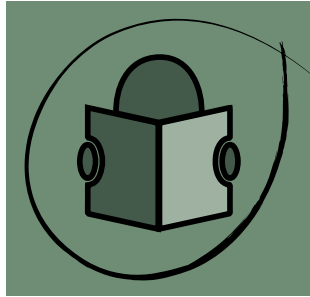
Nauczanie i ocena mają prawdziwie symbiotyczny związek, są nierozzerwalnie połączone i interaktywne¹⁵. Na lekcjach, modułach i kursach dydaktycznych należy wprowadzić różne rodzaje czynności oceniających. Mimo to oceny zawsze będą się różnić pod względem ich znaczenia i tak właśnie powinno być. Żeby ocena spełniała nadrzędny cel nauczania, musi reprezentować stopień społecznie konstruowanej *wartości*.

4. RÓŻNICUJ TYPY GROMADZONYCH DANYCH.

Funkcjonalny system oceniania powinien być eklektyczny i obejmować różnorodne miary, takie, jak: ilościowe, jakościowe, szacunkowe i predykcyjne typy danych. Podejście to nawiązuje do społeczno-naukowego aspektu celu pomiaru. Patrząc w przyszłość, gdy wizja wzajemnie połączonego ekosystemu uczenia się dojdzie do skutku, dowody oceny z bardzo różnych źródeł mogą być gromadzone, przechowywane w trwałych profilach uczniów i analizowane



1. Pielęgnuj motywację uczniów



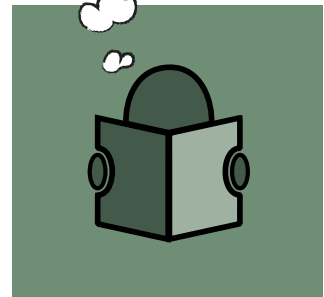
2. Skoncentruj ocenę i informację zwrotną na uczniu



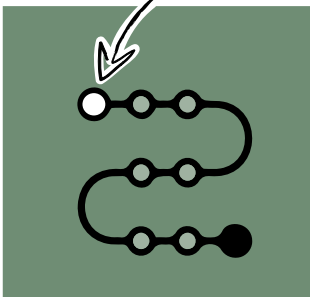
3. Przeplataj oceny poprzez instrukcje



4. Różnicuj typy gromadzonych danych



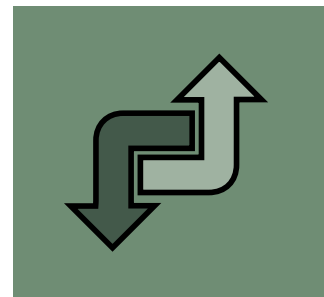
5. Złagodź iluzję płynności



6. Wcześniej zaplanuj dostosowanie programu



7. Włącz informacje zwrotne do projektu nauczania



8. Planuj zmiany systemowe

zbiorczo. Pozwoli to bardziej poznać kompetencje specyficzne *dla miejsca*, a także wzajemne oddziaływanie różnorodnej wiedzy, umiejętności, postaw i innych cech.

5. ZŁAGODZIĆ ILUZJĘ PŁYNNOCI.

Obecnie nasze najbardziej cenione oceny to zwykle wyniki podsumowujące (np. egzaminy końcowe, formalne prezentacje, końcowe projekty, profesjonalne portfolio), które znacznie różnią się od kontekstu praktyki i nauki. Ta rozbieżność może stworzyć „iluzję płynności”, w której osoby błędnie oceniają swoje możliwości, myślą, że ich płynność – lub zdolność do zapamiętywania i stosowania umiejętności – w praktyce przełoży się na scenariusze wydajności. Żeby temu zaradzić, uczniowie potrzebują okazji do praktycznych ocen, takich, jak testy wstępne lub próby, które są rozłożone w czasie, występują w różnych lokalizacjach lub w różnych warunkach i są filtrowane w specjalny sposób, który łączy problemy lub elementy treści (określane przez pedagogów i psychologów jako praktyka „przeplatana”)¹⁶.

6. ZAPLANUJ WCZEŚNIE DOSTOSOWANIE DO PROGRAMU NAUCZANIA.

Dobre ocenianie jest planowane na bardzo wczesnym etapie projektowania dydaktycznego i zaczyna się od wyobrażenia sobie jak wygląda sukces po zakończeniu szkolenia. Wyniki i oceny są jak „kości” nauczania i powinny być skonstruowane jako pierwsze, tak, żeby zajęcia były zorganizowane wokół nich¹⁷. Proces ten nazywany jest wstecznym projektem oceniania¹⁸. Zdegradowanie oceniania do zagadnienia pomocniczego zwykle naraża na ryzyko trafność, zwiększając prawdopodobieństwo pomiaru osiągnięć, które nie są związane z konkretnym celem uczenia się będącym przedmiotem zainteresowania.

7. WŁĄCZ INFORMACJE ZWROTNE DO PROJEKTU NAUCZANIA.

Podobnie jak w przypadku oceniania, podejście oparte na sprzężeniu zwrotnym powinno zostać włączone na wczesnym etapie procesu projektowania dydaktycznego. Podczas gdy informacja zwrotna jako dialog między instruktorami a uczniami jest bardzo produktywna, uczniowie mogą



KOMPUTERY I LUDZIE PRACUJĄCY WSPÓLNIE: Na uniwersytecie stanowym w Arizonie mamy kilka ogromnych kursów wprowadzających, na przykład College Algebra z 3000 studentów. Około 5 lat temu stworzyliśmy adaptacyjną strukturę kształcenia ogólnego. Istnieje około 13 modułów algebry w college'u, ale jeżeli studenci skończą wcześniej, to mogą zapisać się na rozszerzoną wersję kursu – to nie kosztuje i daje im zaliczenie drugiego semestru. Używamy programu o nazwie ALEKS do nauczania, testów adaptacyjnych i adaptacyjnego umieszczania w celu określenia kursów, do których każdy student jest gotowy (Algebra, Precalculus lub Calculus). Czasami ALEKS nie jest doskonały, więc być może ktoś trafi na studia algebraiczne i zaliczy kurs w pierwszym miesiącu – w porządku! Jest jeszcze jeden aspekt tego, ale nie jest to dobrze skalowane, uczniowie są również zobowiązani do uczęszczania na zajęcia, gdzie są motywowani przez asystentów i zdają egzaminy. Mniej więcej co tydzień pracują w małych grupach z trudniejszymi problemami i są oceniani jako grupa, ponieważ wspólne rozwiązywanie problemów jest ważną umiejętnością. W tych dniach kurs jest aktywny, a studenci są hałaśliwi!, ale pomagają im to utrzymać zaangażowanie w kurs. Zauważ, że są to studenci, tak więc kursy indywidualne działają również jako narzędzie poradnictwa klinicznego. Asystenci pomagają mentorowi, a jeżeli znajdą uczniów mających trudności, to mogą skierować ich do doradcy. Mamy też internetowy system dla personelu doradczego. Naprawdę chcemy pomóc pierwszorocznemu studentowi!

Dzięki uprzejmości dr Kurt VanLehn,
professor, Computing, Informatics, and Decision Systems Engineering, Uniwersytet Stanu Arizona

(i często to robią) uzyskać informacje zwrotne z wielu źródeł. Sposób, w jaki te wielokierunkowe i rozproszone pętle informacji zwrotnej pasują do projektu dydaktycznego, wymaga planowania¹⁹. Potrzebne są wyraźne i przemyślane wysiłki, zwłaszcza że automatyzacja jest coraz częściej stosowana, grozi ograniczeniem kontroli jednostek i przejrzystości uczenia się. Dobry projekt gwarantuje, że uczniowie otrzymają przydatne informacje, które będą aktualne, przydatne i dostosowane do ich potrzeb.

8. PLAN ZMIANY SYSTEMOWEJ.

Najtrudniejszym aspektem oceniania jest często poszukiwanie informacji niezbędnych do ustalenia, czy wszystkie części do siebie pasują. W jaki sposób projekt dydaktyczny, prezentacja, oceny i dane pomiarowe łącznie opowiadają o tym jak wyglądało doświadczenie uczenia się dla grupy lub osoby i jak możemy *systematycznie* ulepszać takie doświadczenia? Pod względem organizacyjnym powinna istnieć funkcja lub mechanizm wymuszający, który powoduje wykorzystanie wyników ocen. Jednak nauczyciele i dydaktycy lub zautomatyzowane systemy nie powinni podejmować tych decyzji samodzielnie. Podejmowanie działań w odpowiedzi na ocenę jest ważne, ale równie istotne jest rozważenie, w jaki sposób wprowadzić uczniów do tego równania.

Wniosek

To dziwne, że bardzo częstych nie słyszymy porównań między praktyką nauczania a praktyką lekarską. Obie wymagają dużej liczby umiejętności, rozwoju zawodowego i konsekwentnej praktyki. Ekspert ds. oceny Dylan Wiliam mówi: „nauczyciele potrzebują rozwoju zawodowego, ponieważ praca związana z nauczaniem jest tak trudna, tak złożona, że jedno życie nie wystarczy, żeby ją opanować”²⁰. Opanowanie oceniania przypomina nieco doskonalenie umiejętności segregacji na izbie przyjęć, ponieważ skuteczna interwencja zależy od pomyślnej oceny wyjątkowej sytuacji każdej osoby. Ponieważ nasze przetrwanie i przyszły sukces zależy od skutecznej dydaktyki i edukacji, więc te potrzeby są (przynajmniej w sensie teoretycznym) tak samo pilne, jak wiele potrzeb zdrowotnych. Być może,

dlatego że prawie wszyscy byliśmy instruktorami, opiekunami praktykantów lub nauczycielami własnych dzieci, proces nauczania mógł gdzieś po drodze zatracić swoją tajemnicę. Miejmy nadzieję, że jaśniejsza wizja może pomóc nam docenić tajemnicę, odzyskać entuzjazm i przededefiniować, a także ponownie wyobrazić sobie ocenianie, żeby pracować skuteczniej i celowo, a przez to bardziej zmotywować naszych uczniów.

ROZDZIAŁ 12

STRATEGIE UCZENIA DLA PRZYSZŁOŚCI

dr Brenda Bannan, dr Nada Dabbagh oraz
dr J.J. Walcutt

W miarę jak możliwości kształcenia i szkolenia stają się coraz bardziej dostępne – na żądanie, w dowolnym miejscu, o każdej porze i przez całe życie – jednostki coraz częściej doświadczają impulsów i fal oderwanego, przejściowego i epizodycznego uczenia się. Dlatego naszym wyzwaniem, jako praktyków zajmujących się nauką przedmiotów ścisłych, jest pomoc uczniom w filtrowaniu szumu danych, skupieniu się na istotnych informacjach i sensownym łączeniu nowej wiedzy z wcześniejszymi doświadczeniami. W tym celu w niniejszym rozdziale przedstawiono ramy, które ilustrują zmianę w myśleniu o strategiach nauczania, ponownie koncentrując się na tych zasadach, aby lepiej wspierać przyszły ekosystem uczenia się i promować powiązania między doświadczeniami życiowymi uczniów. Opierając się na tradycyjnych strategiach instruktażowych, które okazały się skuteczne w kontekście formalnego uczenia się, proponujemy nowe podejście, które uwzględnia etapy nauki poszczególnych osób, ich potencjalne kariery i długość życia.

Tło

Przez dziesięciolecia projektowanie strategii nauczania (i ogólnie systemów uczenia się) było w dużej mierze traktowane jako działanie na poziomie mikro, redukcjonistyczne i linearne – skupione na analizie poszczególnych efektów uczenia się, dostosowaniu ich do sugerowanych strategii nauczania, a następnie przekazywaniu instrukcji w prosty sposób, aby uzyskać pożądane reakcje. Obecnie jednak uczenie się odbywa się

w sposób wielowymiarowy, łącząc doświadczenia formalne i nieformalne, które wykraczają poza czas, przestrzeń, medium i format. Złożoność naszego życia i różnorodność dostępnych technologii uzasadniają zmianę w teorii uczenia się, odchodząc od samodzielnych epizodów uczenia się, które przekazują informacje w pojedynczy sposób, w kierunku wielopunktowego, multimodalnego spojrzenia, w którym uczenie się przekracza granice czasu, kontekstu, metod dostarczania i urządzenia.

Chociaż technologie sieciowe już umożliwiły wspieranie wszechobecnego uczenia się przez całe życie, nasze metody nauczania i strategie instruktazowe nie dogoniły tych nowych możliwości uczenia się. Nadal projektujemy na poziomie modułu, kursu lub programu, ignorując szersze ścieżki uczenia się i dyskontując dodatkowe peryferyjne wydarzenia, z którymi uczniowie się spotykają przez całe życie. Musimy zmodernizować naszą konceptualizację „strategii nauczania” i rozszerzyć te zasady, aby wspierać bardziej otwarty, elastyczny i spersonalizowany ekosystem uczenia się. Musimy tworzyć ciągłe i sensowne uczenie się przez całe życie oraz znaleźć sposoby na włączenie do niego elementów z różnorodnych i nieformalnych kontekstów.

Wspieranie bardziej spójnego, spójnego uczenia się będzie prawdopodobnie wymagało zaprojektowania pewnego rodzaju „łuków instruktazowych na poziomie makro”, które obejmują mozaikę indywidualnych i zespołowych doświadczeń związanych z uczeniem się – w znaczący sposób przecinających różne wydarzenia w ciągu życia. Będzie to również wymagało od nas lepszego wykorzystania narzędzi komunikacji multimodalnej, aby pomóc jednostkom w doborze informacji i generowaniu wiedzy w ramach różnych doświadczeń. Stanowisko to odzwierciedla konektywistyczny pogląd na uczenie się, który postrzega wiedzę jako sieć, na którą wpływają i wspomagają ją socjalizacja i technologia¹. Z tego punktu widzenia wiedza nie jest zawarta tylko w jednostce lub artefakcie informacyjnym; jest również rozpowszechniana na zewnątrz za pośrednictwem sieci technologii internetowych i społeczności dostępnych za pośrednictwem narzędzi komunikacji społecznej. Nauka odbywa się w tych autonomicznych, zróżnicowanych, otwartych, interaktywnych, opartych na współpracy i globalnych systemach wiedzy. Dlatego

rozpoznawanie odpowiednich wzorców informacyjnych, tworzenie nowych połączeń oraz pielęgnowanie i utrzymywanie połączeń stają się kluczowymi do osiągnięcia umiejętności. Indywidualne możliwości uczenia się mogą być (i były) projektowane z uwzględnieniem tego paradygmatu²; pełne rozwiązanie wymaga jednak jeszcze więcej.

Ograniczenia konwencjonalnego projektowania instruktążowego

Tradycyjnie projektant instrukcji zaczyna od określonego zestawu kryteriów, takich jak cel i przedmiot lekcji, ogólna charakterystyka uczniów i prawdopodobnie pewne ograniczenia logistyczne. Na tej podstawie projektanci ekstrapolują typ (na przykład psychomotoryczny, poznawczy, afektywny) i poziom efektów uczenia się (na przykład zapamiętywanie i rozumienie, stosowanie i rozumienie), cele powiązanych ocen (na przykład kształtująca, podsumowująca) i inne czynniki dostarczania (na przykład harmonogram kursu, być może). Dzielą cele ogólne na cele nauczania, cele nauczania na zadania, a następnie wybierają zestaw interwencji instruktążowych, aby pomóc uczniom opanować każdy komponent. Kontynuują pracę w ten liniowy sposób – dzieląc plany na coraz mniejsze części i uważnie rozważając treść, sposób dostarczania i działania uczniów. Nazywa się to „projektowaniem wstecznym”³.

Tradycyjne podejście do projektowania nauczania na ogół zakłada określony cel – konkretną osobę lub grupę – jak również określone ustawienie i ogólny zestaw warunków. Koncentruje się na określeniu odpowiedniej konfiguracji interwencji instruktążowych w odosobnionych i skończonych jednostkach programowych, takich jak kurs lub program szkoleniowy. Jednak, gdy przewidujemy uczenie się przez całe życie, ten model już nie wystarcza. W przyszłości potrzebujemy projektu instruktążowego, który będzie obejmował różnorodne doświadczenia edukacyjne, media, populacje i konteksty – z których wiele wykracza poza zakres kompetencji projektanta instrukcji. Innymi słowy, potrzebujemy zaktualizowanego podejścia, które:

- ułatwia uczenie się jako gestalt, wywodzący się ze zbiorowej sumy wszystkich wydarzeń i doświadczeń związanych z uczeniem się;



W IES [Instytucie Nauk o Edukacji Departamentu Edukacji Stanów Zjednoczonych] sfinansowaliśmy dwa ośrodki badawczo-rozwojowe w celu połączenia kognitywistyki i edukacji. [...] Ta ważna praca była szczególnie przydatna w zademonstrowaniu tego, czego nie uwzględniono w dotychczasowych badaniach. Kiedy bierzesz coś, co zostało dogłębnie zbadane w środowisku laboratoryjnym – na przykład samodzielne wyjaśnienia, dokonywanie porównań lub studiowanie sprawdzonych przykładów – a następnie wdrażasz te zasady do programu nauczania, musisz podjąć wiele decyzji projektowych: jakiego rodzaju porównań trzeba dokonać? A w jaki sposób przedstawiasz te pomysły na stronie podręcznika? Jakie informacje wyróżniasz i jak to robisz w podręczniku? W laboratorium tego typu pytania nie pojawiają się. Inną kwestią jest to, jak połączyć zasady uczenia się, takie jak praktyki wyszukiwania, sprawdzone przykłady itp. Historycznie rzecz biorąc, studiowaliśmy te zasady oddzielnie, ale gdy połączysz je w ramach całorocznej nauki, pojawi się wiele pytań o to, jak robić to skutecznie”.

dr Erin Higgins

pracownik programowy w Instytucie Nauk o Edukacji Departament Edukacji
Stanów Zjednoczonych Ameryki

- uznaje, że efekty uczenia się są w coraz większym stopniu samodzielne i łączone w różnych kontekstach, sieciach i społecznościach;
- aktywnie wykorzystuje technologię umożliwiającą uczenie się – nie tylko jako mechanizm dostarczania instrukcji, ale także jako „klej” łączący ze sobą zdarzenia uczenia się.

W związku z tym potrzebujemy wielowymiarowego modelu projektowania instruktazowego, który integruje tradycyjne interwencje na poziomie mikro, a także zasady na poziomie makro, również taki, który uwzględnia nie tylko interwencje instruktorów, ale także własną inicjatywę uczących się i które aktywnie łączą doświadczenia w przecinającym się krajobrazie uczenia się.

Strategie i taktyka. Instrukcja i nauka

Terminologia dotycząca projektowania instruktażowego jest używana na wymieszane sposoby⁴. Nie będziemy próbować ich rozdzielać, ale warto podkreślić kilka terminów. Najpierw rozważ „strategie instruktażowe” (często nazywane również „strategiami nauczania”). Jest to najczęstszy sposób odniesienia się do interwencji instruktażowych stosowanych przez nauczycieli, trenerów i projektantów dydaktycznych. W bardziej uważnych dyskusjach koncepcja ta jest zazwyczaj podzielona na „organizatorów instruktażowych” na bardziej globalnym poziomie i „taktyki instruktażowe” na bardziej szczegółowym⁵. Dokładne miejsce, w którym są nakreślone linie między tymi poziomami, jest nieco rozmyte – i w dużej mierze nie ma to znaczenia dla naszej dyskusji. Bardziej stosowny jest ogólny pomysł, że istnieją rozróżnienia w projektach instruktażowych na różnych poziomach koncepcyjnych i szczegółowych.

Drugie ważne rozróżnienie dotyczy porównania *strategii instruktażowych ze strategiami uczenia*. Tam, gdzie strategie instruktażowe są opracowywane i stosowane przez ekspertów do spraw uczenia do jakiegoś zaplanowanego bloku instrukcji, strategie uczenia się są indywidualnymi metodami stosowanymi w celu poszerzenia własnej wiedzy, umiejętności i doświadczeń w zakresie formalnego i nieformalnego uczenia się. W teorii strategie uczenia się i strategie instruktażowe odzwierciedlają się wzajemnie. Na przykład instruktor może zaprojektować wykład, podać kilka przykładów ilustrujących zawarte treści i udzielać informacji zwrotnej. W międzyczasie uczeń może pracować nad zapamiętaniem terminów, mentalnym porównywaniem i kontrastowaniem nowych pomysłów z wcześniejszą wiedzą oraz zastanawiać się nad wykonaniem zadania.

Pod wieloma względami rozróżnienie między strategiami nauczania a strategiami uczenia jest kwestią *kontroli*. Jak omówiono w poprzednim rozdziale, kontrola transakcji (lub stopień, w jakim uczący się podejmuje decyzje w porównaniu z jakimś organem zewnętrznym, takim jak instruktor lub oprogramowanie) jest ważnym czynnikiem. Jak można się spodziewać, kontrolę uczenia się można realizować na różne sposoby: wewnętrznie przez ucznia, zewnętrznie przez jakąś strukturę lub autorytet lub w niewystarczającym stopniu, bez skutecznego wsparcia ze źródeł wewnętrznych lub zewnętrznych.

Ponadto, jak podkreśla teoria kontroli przejściowej Jona Drona, najlepsza jest jakaś forma kontroli negocjowanej w środku kontinuum kontroli wewnętrznej i zewnętrznej⁶. Stąd godną rozważenia w tym miejscu koncepcją jest nie tylko kontrast między strategiami nauczania a strategiami uczenia się, ale także potencjał ich integracji – to znaczy łączenie razem strategii ukierunkowanych na ucznia i strategii kierowanych przez autorytety.

Ostatnim wyróżnikiem przyszłego ekosystemu uczenia się jest jego nazwa. Dlaczego jest to ekosystem; dlaczego nie zwykły, stary system? Ekosystem z definicji składa się z połączonych ze sobą części, przy czym zachowania wielu indywidualnych czynników wpływają na siebie nawzajem, a także na ogólny holistyczny wzorzec środowiska. Jest to system dynamiczny w sensie inżynierskim, obejmujący wiele rozproszonych, współzależnych, oddziałujących ze sobą elementów, a przede wszystkim nie jest sterowany odgórnie, scentralizowaną kontrolą. Niektóre elementy mogą być ustrukturyzowane i zaprojektowane, podczas gdy inne działają lub wchodzą w interakcje z własnej inicjatywy. W konsekwencji, dla naszego ekosystemu uczenia się, to, jak rozumiemy strukturę nauczania i proces uczenia się, jest kwestią zasadniczą.

ROZSZERZAJĄCY SIĘ KONTEKST PRZYSZŁEGO UCZENIA SIĘ

Aby rozwinąć teorię nauczania, konieczne jest rozszerzenie jej projektu w kierunku nowoczesnego, podłużnego spojrzenia na uczenie się, takiego, które ułatwia stosowanie zasad konektywistycznych i stara się wzmocnić wyniki w szeregu sytuacji nauczania i uczenia się, w wielu kontekstach, różnych celach uczenia się i odmiennych sposobach uczenia się. Ta sekcja przedstawia osiem zasad, które mogą kształtować cel i zastosowanie strategii nauczania w tym złożonym kontekście przyszłości.

1. Połącz różnorodne doświadczenia edukacyjne

Pojęcie „ekosystemu” wyraźnie zawiera pojęcia *różnorodności i wzajemnych powiązań*. Najistotniejsze są tutaj różnorodne doświadczenia edukacyjne i ich złożone wzajemne powiązania. Jako ludzie, wszystkie nasze doświadczenia w naturalny sposób wpływają na siebie nawzajem. Pytanie nie brzmi po prostu „w jaki sposób zapewnić, że epizody uczenia się są w jakiś sposób addytywne”, ale raczej, jak celowo budować znaczące i efektywne połączenia między epizodami uczenia się, które przyczynią się do osiągnięcia ogólnych celów uczenia się. Nawet w stosunkowo ograniczonym otoczeniu, takim jak pojedynczy kurs, instruktorzy i projektanci muszą szeroko rozważyć wiele różnych trybów uczenia się i, co ważne, pomóc połączyć w ich obrębie doświadczenia uczniów. Jako prosty przykład weźmy pod uwagę semestralne zajęcia, które obejmują bezpośrednie seminaria, kursy online, dodatkową aplikację na smartfony używaną do korygowania niektórych uczniów oraz nieformalne zasoby, takie jak filmy lub blogi, które uczniowie znajdują online. Kursy łączące tego rodzaju zasoby są już powszechne. Częścią wyzwania jest jednak zgrabne poruszanie się po dostępnym zestawie opcji zasobów edukacyjnych i *celowe* ich integrowanie, tak aby nie tylko współistniały, ale także były ze sobą skorelowane.

Ta mozaika elementów uczenia się jest oczywiście często bardziej złożona niż opisuje ten przykład. W rzeczywistości doświadczenia edukacyjne obejmują wiele formalnych i nieformalnych wydarzeń, okresów czasowych i kontekstów, przyczyniając się do stale ewoluującej trajektorii rekonfigurowanych i połączonych doświadczeń, przez całe życie, w wielu kontekstach i przecinając się z różnymi wymiarami rozwojowymi (takimi jak psychomotoryczne, społeczne uczenie się emocjonalne i poznawcze). Stałym wyzwaniem dla specjalistów zajmujących się nauką będzie zatem pomoc uczącym się w zintegrowaniu tych niezliczonych doświadczeń w przemyślany sposób.

2. Połącz się i włącz zewnętrzne połączenia z możliwościami uczenia się wykraczającymi poza zaplanowane instrukcje

Poprzedni przykład opisywał integrację zasobów edukacyjnych wokół centralnego, zunifikowanego rdzenia (pojedynczego kursu). Jest to

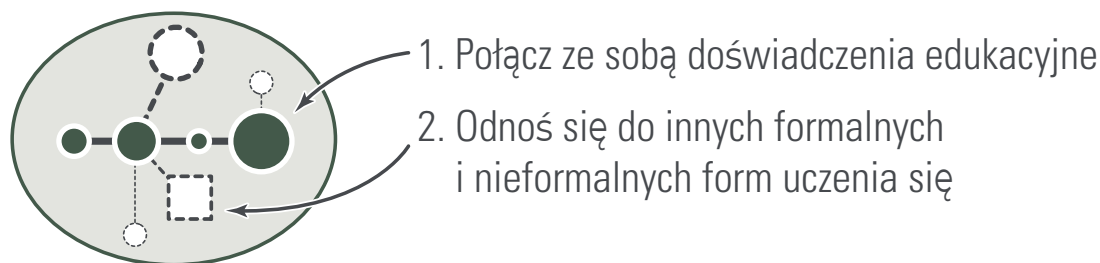
“ Przejścia osób uczących się ze szkół podstawowych i ponadpodstawowych do szkół policealnych są znaczące i jeśli naprawdę chcemy dowiedzieć się czegoś o skumulowanym uczeniu się, musimy mieć systemy danych, które komunikują się ze sobą. W standardach naukowych myślimy o postępach w nauce w czasie. Uczniowie potrzebują czasu, aby dogłębnie przeanalizować to, czego się uczą”.

dr Heidi Schweingruber

dyrektor, Board on Science Education,
National Research Council, U.S.
National Academies of Sciences,
Engineering and Medicine

właściwe, ale musimy myśleć jeszcze szerzej. Oprócz zaplanowanych działań zaprojektowanych w trakcie lub w pobliżu konkretnego wydarzenia związanego z uczeniem się, specjaliści zajmujący się uczeniem się muszą rozważyć wpływ działań edukacyjnych, które odbywają się poza ich bezpośrednią kontrolą lub nawet przy pełnej świadomości, takich jak samodzielne uczenie się, doświadczenia nieformalne, oraz inne zewnętrzne działania formalne (takie jak kursy prowadzone przez innych nauczycieli z różnych przedmiotów). Zbyt często nauczyciele i trenerzy koncentrują się wyłącznie na działaniach odbywających się w ramach ich kompetencji, to znaczy w ramach ich formalnego odcinka kształcenia. Może to spowodować, że specjaliści do spraw uczenia się nieumyślnie przeoczą wcześniejsze doświadczenia poszczególnych osób, ich równoległe czynności edukacyjne lub przyszłe wydarzenia edukacyjne, z którymi mogą się spotkać. Odwoływanie się do wcześniejszego lub zewnętrznego uczenia się nie jest nową wskazówką, ale rosnąca dostępność dobrze zaprojektowanych nieformalnych zasobów edukacyjnych w powiązaniu z połączonymi technologiami i interoperacyjnymi





danymi sprawia, że te powiązania są bardziej osiągalne i bardziej potrzebne. W przyszłości ważne jest, aby rozważyć strategie instruktazowe, które wiążą się z innymi działaniami edukacyjnymi, a także stworzyć „haczyki” w wytwarzanych formalnych materiałach edukacyjnych, tak aby uczniowie lub inni specjaliści do spraw uczenia się mogli lepiej łączyć naszą pracę z ich własnym środowiskiem uczenia się.

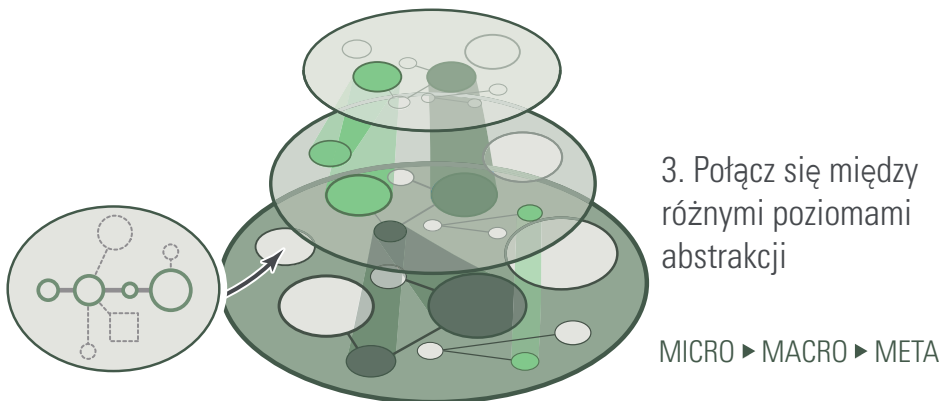
3. Połącz uczenie się na różnych poziomach abstrakcji

Kiedy dziecko uczy się czytać, najpierw zaczynamy od uczenia dźwięków i liter; kiedy już się ich nauczymy, uczymy słów, zdań, interpunkcji, reguł gramatycznych, rozumienia i ostatecznie pewnego dnia może profesjonalnego dziennikarstwa śledczego lub twórczego pisanie scenariuszy. Chodzi o to, że z integracji kompetencji na danym poziomie analizy wyłaniają się różne możliwości. Pojęcie „poziomów analizy” opisuje poziom abstrakcji, na którym na coś wpływa lub ocenia się, z założeniem, że elementy na każdym poziomie są ze sobą powiązane. Neurobiolog komputerowy David Marr posunął się nawet do stwierdzenia:

„Prawie nigdy nie można rozumieć żadnego złożonego systemu jako prostej ekstrapolacji z właściwości jego elementarnych składników [...] Jeśli ktoś ma nadzieję osiągnąć pełne zrozumienie systemu [...] należy być przygotowanym do rozważenia różnych poziomów opisu, które są ze sobą powiązane, przynajmniej w zasadzie w spójną całość, nawet jeśli łączenie poziomów ze szczegółami jest niepraktyczne”⁷.

W domenie uczenia się rozważanie uczenia się na różnych poziomach abstrakcji pomaga nam zaplanować natychmiastowe działania (interwencje

na mikropoziomie), szersze, ale wciąż ograniczone doświadczenia (interwencje na makropoziomie) i ekspansywne łuki uczenia się przez całe życie (interwencje na metapoziomie). Jak wskazano we wcześniejszej części „Strategie i taktyka; instrukcja i nauczanie”, precyzyjne rozróżnienie, gdzie kończy się jeden poziom, a zaczyna inny, jest mniej ważne niż ogólna koncepcja. Ta koncepcja polega na tym, że musimy rozważyć, w jaki sposób lepiej połączyć mikro- i makropoziomowe podejście do projektowania instrukcji (typowe taktyki i strategie instruktorskie, których już używają doświadczeni projektanci) z nowymi strategiami na poziomie makro, aby stworzyć wielowymiarowy, wielowarstwowy model pomagający uczniom gromadzić i nadawać sens doświadczeniom edukacyjnym na różnych urządzeniach, modalnościach, odcinkach i wymiarach uczenia się. Chodzi o to, aby wspierać osoby uczące się poza kontekstem danego kursu lub szkolenia, aby pomóc im zintegrować je z bardziej całościowym przebiegiem nauki. Na przykład mentor uniwersytecki może pomóc absolwentowi zrozumieć, w jaki sposób łączą się różne kursy, projekty studiów zawodowych i staże – tworząc zintegrowane znaczenie wykraczające poza ich poszczególne części. W jaki sposób zapewniamy podobne wsparcie, ale w szerszym zakresie i poza wąskim kontekstem akademickim? W jaki sposób pomagamy ludziom wydobyć znaczenie z działań w inny sposób niepowiązanych ze sobą i integrować doświadczenia w sposób, który poszerza indywidualne wartości tych działań? Jak to robimy w długich okresach – nie tylko w trakcie semestru lub programu akademickiego, ale w obszarze uczenia się przez całe życie?



4. Rozważ przestrzenie do nauki „pomiędzy”

Może się wydawać, że ten wielowarstwowy model uczenia się po prostu łączy punkty uczenia się w czasie, przestrzeni i modalności – jak obraz pointylistyczny, który odsłania obraz z oddzielnych plamek farby. Ale koncepcja ta wykracza poza to. W przeciwieństwie do plam z farby, które są indywidualnie zawarte i poza tym bierne, każde doświadczenie edukacyjne jest dynamiczne i złożone. Co więcej, „przestrzeń” między doświadczeniami uczenia – to znaczy nowa wartość wynikająca z łączenia lub rekonceptualizacji „ram” uczenia się w odpowiedzi na ich integrację lub porównanie – różni się od w dużej mierze addytywnych wyłaniających się cech arcydzieła Georgesa Seurata. Innymi słowy, wyzwaniem dla profesjonalistów zajmujących się uczeniem się jest: jak wykorzystać bogactwo i różnorodność doświadczeń edukacyjnych w kreatywny i głęboko znaczący sposób? Czy możemy na przykład zrobić coś więcej niż tylko przypomnieć studentom o wcześniejszej wiedzy lub poprosić pracujących profesjonalistów, aby zastanowili się, jak nowe koncepcje pasują do ich pracy? Czy możemy zbudować coś więcej niż sumę części składowych do nauki?

Niektóre hierarchie „poziomów analizy” obejmują poziom środkowy lub poziom *mezo*, odnoszący się do połączeń między innymi poziomami. Nieznacznie modyfikujemy tę koncepcję i używamy terminu poziom mezo, aby odnieść się konkretnie do tych interwencji, których celem jest nie tylko połączenie różnych doświadczeń, ale także stworzenie unikalnej wartości dodanej z tych korelacji. Wymaga to czegoś więcej niż tylko łączenia horyzontów czasowych lub tematów, chociaż oba są istotne. Obejmuje również agregowanie pojęć na danym poziomie, tak aby pojawiły się nowe i zintegrowane możliwości.



5. Pomóż uczniom filtrować przeciążenie

Jak omówiono w rozdziale 4, przeciążenie poznawcze stanowi poważny problem dla osób, które łatwo mogą zostać przytłoczone samą ilością i szybkością informacji. Uczniowie potrzebują nowego wsparcia, które pomoże im odfiltrować „szum” i sensownie zintegrować odpowiednie „sygnały”. Jeśli nie zostanie to rozwiązane, ryzykujemy zwiększeniem ilości przyswajanych informacji ze szkodą dla głębokiego zrozumienia i solidnego budowania wiedzy. Wielowarstwowy, połączony model, który omówiliśmy w tej sekcji, podkreśla tę złożoność. Wyzwaniem dla profesjonalistów zajmujących się uczeniem jest pomoc uczniom w radzeniu sobie z nadmiarem informacji i rozwijaniu wewnętrznych zdolności poznawczych, społecznych i emocjonalnych potrzebnych do samoregulacji. Niektóre strategie wspierające ten proces zostały omówione we wcześniejszych rozdziałach, w tym kompetencje społeczne i emocjonalne (rozdział 4), umiejętności samoregulacji uczenia (rozdział 15), oraz społeczne wsparcie uczenia się (rozdział 14). Mentoring uczniów w tych obszarach może pomóc, podobnie jak nauczanie technik radzenia sobie z przeciążeniem, w tym umiejętności koniektywistycznych, kurateli i metapoznania.

6. Pomóż uczniom korzystać z łącznikowych strategii uczenia

Konektywizm podkreśla znaczenie rozproszonej wiedzy i możliwości. Na przykład, zamiast wiedzieć, jak upiec chleb bananowy, wystarczy wiedzieć, gdzie znaleźć przepisy w internecie, jak wybrać najlepsze samouczki wideo i do kogo zadzwonić, gdy potrzebna jest dodatkowa pomoc. Poruszanie się po tych technicznych i społecznościowych sieciach jest podstawową umiejętnością – kluczową strategią uczenia – związaną z konektywizmem. Chociaż omawiany do tej pory wielowarstwowy, wzajemnie powiązany model kładzie nacisk na strategie instruktażowe (to jest te rzeczy, które specjaliści od uczenia się robią, aby wspierać proces uczenia się), ważne jest również rozważenie strategii uczenia. Z definicji muszą one pochodzić od samych uczniów; jednakże specjaliści do spraw uczenia mogą wzmacniać i wspierać umiejętności uczniów. Instruktorzy i dobry projekt instruktażowy mogą pomóc uczniom rozwinąć ich umiejętności uczenia się metodą koniektywistyczną i związanych z nimi strategii samoregulacji, aby pomóc im w poruszaniu się po złożonych sieciach społecznych, kulturowych i informacyjnych.

7. Pomóż uczniom wybierać zasoby i wiedzę

Technologie informacyjne i komunikacyjne oferują nowe sposoby odkrywania, organizowania i późniejszego wyszukiwania informacji. Często treści edukacyjne i inne informacje mogą być przechwytywane cyfrowo, przetwarzane, agregowane i przechowywane w celu wyszukiwania w czasie, kontekstach i urządzeniach. Pojęcie to odnosi się do konektywizmu i podkreśla znaczenie rozwijania powiązanych strategii uczenia się (na przykład jak organizować i wyszukiwać wybrane informacje). W ciągu ostatniej dekady popularne stały się osobiste środowiska uczenia się; te systemy online pomagają uczniom i ich nauczycielom zarządzać zasobami edukacyjnymi. Patrząc w przyszłość, specjaliści do spraw uczenia się będą potrzebować dodatkowych narzędzi i strategii mentorskich, aby nadal wspierać takie działania kuratorskie w coraz bardziej „hałaśliwych” i zróżnicowanych miejscach.

8. Połącz strategie kontrolowane przez instruktora i ucznia

W tej części przedstawiono wytyczne dotyczące strategii nauczania, a także możliwe interwencje, które pomogą opracować i aktywować własne wewnętrzne strategie uczenia się uczniów. Ta ostatnia pozycja podkreśla, że zarówno wewnętrzne kontrole uczenia się kierowane przez ekspertów, jak i interwencje samoregulacyjne kierowane przez ucznia są krytyczne. Z biegiem czasu jednostki powinny rozwijać chęć i zdolność do sprawowania bardziej niezależnej kontroli. Jednak wielu uczniów potrzebuje pomocy w rozwijaniu umiejętności samodzielnego uczenia się, stąd potrzebna jest negocjowana mieszanka podejść kontrolowanych przez instruktora i kontrolowanych przez uczącego się. Rola instruktora w tych nowych, wielowymiarowych kontekstach musi zatem ulec rozszerzeniu i uelastycznieniu, zmieniając się, aby objąć role aktywatora, moderatora, trenera, mentora i doradcy⁸.

STRATEGIE ZNACZĄCEGO PRZYSZŁEGO UCZENIA

W poprzedniej części nakreślono osiem zasad stosowania strategii nauczania w kontekście przyszłego ekosystemu uczenia się; jednak nie opisano samych strategii. Wypróbowano i przetestowano setki strategii instruktażowych i prawdopodobnie tysiące odpowiednich taktyk. Zamiast przedstawiać ich zestawienie, zidentyfikowaliśmy pięć możliwych do uogólnienia zasad sensownego uczenia się, dobrze dopasowanych do strategii nauczania w tym kontekście. Metody te pomogą stworzyć **aktywne, konstruktywne, oparte na współpracy, autentyczne i celowe** interwencje w uczeniu.

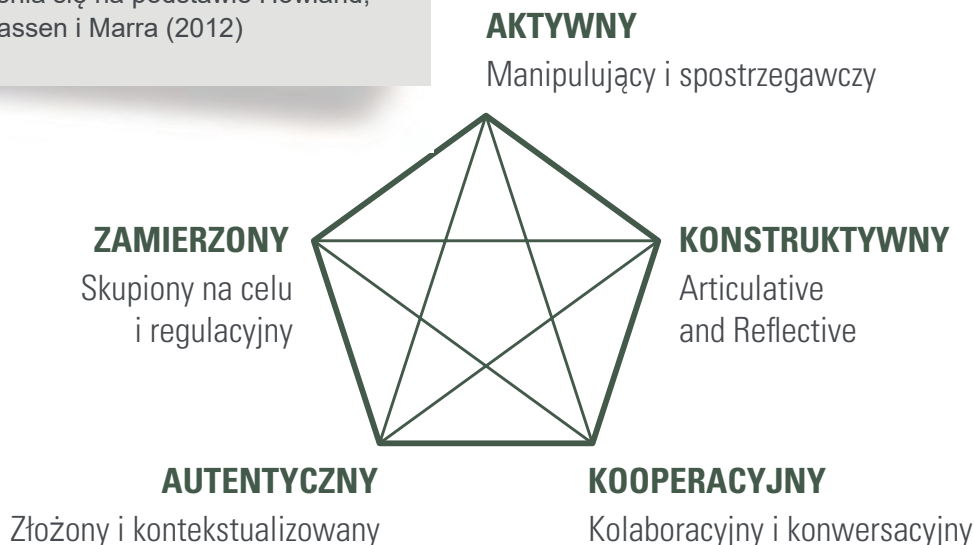
Sensowne uczenie się jest zakorzenione w orientacjach epistemologicznych i podstawach teoretycznych, które mają przede wszystkim charakter konstruktywistyczny, społecznie konstruktywistyczny i konektywistyczny. W konstruktywizmie uczenie się jest charakteryzowane jako „konstruowanie” lub tworzenie znaczenia na podstawie doświadczenia, tak że wiedza pochodzi z naszych interpretacji naszych doświadczeń w środowisku i pojawia się w kontekstach, w których jest istotna⁹. Innymi słowy, umysł filtruje dane wejściowe ze środowiska lub doświadczenia, aby stworzyć własną, niepowtarzalną rzeczywistość lub zrozumienie. Na tym polegają zamierzone (ukierunkowane na cel, regulujące), aktywne (manipulacyjne, spostrzegawcze), konstruktywne (artykulacyjne, refleksyjne) i autentyczne (złożone, kontekstowe) zasady sensownego uczenia się. W konstruktywizmie społecznym i konektywizmie uczenie się staje się procesem gromadzenia, refleksji, łączenia i publikacji¹⁰. Na tym polegają kooperatywne (oparte na współpracy, konwersacyjne) zasady sensownego uczenia się.

Stosowane strategie: przykład EMT

Rozważmy przykład młodej kobiety, która po ukończeniu szkoły średniej zapisuje się na program szkoleniowy dla ratowników medycznych Emergency Medical Technician (EMT). Program obejmuje wiele kursów prowadzonych za pośrednictwem instrukcji dydaktycznych i laboratoriów, a następnie integracyjne doświadczenia kliniczne w terenie. W trakcie programu jej naukę uzupełniają różne narzędzia cyfrowe, w tym e-booki, symulacje ćwiczeń i aplikacja do nauki mikrouczenia.

Na poziomie mikro, strategia instruktorska dotycząca scaffoldingu może być wykorzystana do stworzenia wspierającego i reagującego środowiska, które pomoże nowicjuszowi EMT przejść w kierunku zostania ratownikiem medycznym. Rusztowanie obejmuje ocenę tego, co uczniowie mogą zrobić, pomaganie im w refleksji nad tym, co wiedzą, identyfikowanie potrzeb i celów, zapewnianie zindywidualizowanej pomocy w osiągnięciu tych celów oraz oferowanie uczniom możliwości internalizacji i uogólnienia procesu uczenia się. W tym przykładzie instruktorzy mogą zaangażować praktykanta EMT w intencjonalne, ukierunkowane na cel i regulacyjne zachowania, aby wywołać związek między tym, czego nauczyła się na kursie szkoleniowym EMT, a tym, jak może rozszerzyć fizyczne i poznawcze wymiary szkolenia EMT na przyszłego ratownika medycznego.

Charakterystyka sensownego uczenia się na podstawie Howland, Jonassen i Marra (2012)



Instruktażowe strategie **modelowania i wyjaśniania** mogą być również wykorzystywane, aby pomóc uczniom w zmianie trajektorii uczenia się. Podczas modelowania i wyjaśniania instruktorzy demonstrują proces, jednocześnie dzieląc się spostrzeżeniami wykraczającymi poza to, co oczywiste, na przykład mówiąc uczniom, dlaczego zadanie jest wykonywane w określony sposób. W przypadku praktykantki EMT, jej instruktorzy – czy to ludzie, czy trenerzy AI – mogą modelować i wyjaśniać, co, jak i dlaczego ratownicy medyczni wykonują określone procedury, jednocześnie demonstrując społeczne i emocjonalne aspekty związane z tymi zadaniami. Modelowanie i wyjaśnianie może odbywać się w autentycznych kontekstach, co pomaga przedstawić koncepcje na odpowiednim poziomie złożoności i zobrazować grę wymiarów z nimi związanych. Na przykład EMT, może to zrobić w symulowanym lub rzeczywistym działaniu ambulatoryjnym. W tym przypadku stażysta EMT może zostać poproszony o wyartykułowanie, refleksję i zaangażowanie się w konstruktywne myślenie poprzez obserwację działań ekspertów. Może również zostać wezwany do poszerzenia swojej wiedzy poza własną strefę komfortu, na przykład do rozważenia następnej fazy jej rozwoju zawodowego i osobistego jako przyszłego ratownika medycznego.

Zajmując się interwencjami instruktazowymi na poziomie makro, możemy rozszerzyć tradycyjne strategie, aby włączyć elementy organizacyjne, rozbudowlane, eksploracyjne, metapoznawcze, oparte na współpracy i rozwiązujące problemy w różnych wymiarach uczenia się. Te strategie na poziomie makro mogą być połączone lub „nawiazywać” w celu uwzględnienia celów wyższego poziomu, takich jak objęcie określonej ścieżki kariery lub rozwój bieżącej sytuacji zawodowej. Podróż każdej osoby przez całe życie, obejmująca formalne i nieformalne doświadczenia, jest w pewnym stopniu unikalna i może obejmować wiele kontekstów i wydarzeń edukacyjnych. Dlatego mapowanie i organizowanie spójnego przejścia ucznia, z ważnym uwzględnieniem „przestrzeni pomiędzy” (mezopoziom projektowania), a także integracja doświadczeń instruktazowych i ważnych wydarzeń życiowych, stają się ważnymi obszarami, na których należy się skupić przy projektowaniu przyszłej nauki.

Po ukończeniu szkolenia ratowników medycznych, **coaching and mentoring** mogą być wykorzystane jako strategie instruktażowe, które pomogą uczniom przejść do następnej fazy lub doświadczyć ich trajektorii uczenia się przez całe życie. Coaching i mentoring są ze sobą powiązane. Obejmują obserwację pracy uczącego się i oferowanie pomocy, aby zbliżyć go do działania eksperckiego (coaching), a także pełnić rolę wzoru do naśladowania, doradzać i wspierać uczących się w osiągnięciu celów i pokonywaniu barier i wyzwań (mentoring). Gdy uczniowie wyznaczają cele dla rzeczywistych sytuacji, trenerzy i mentorzy zapewniają wsparcie poprzez dialog, negocjacje społeczne i angażując uczniów w aktywne poszukiwanie informacji, badanie problemów i znajdowanie rozwiązań dla znaczących i autentycznych problemów¹¹.

W przykładzie EMT oznacza to zaangażowanie praktykanta EMT, który (powiedzmy) jest teraz ratownikiem medycznym, w **autentyczne** (złożone, kontekstowe) i **kooperacyjne** (oparte na współpracy, konwersacyjne) czynności, aby pomóc jej pomyśleć o tym, jak rozszerzyć jej fizyczną, poznawczą, emocjonalną i społeczną wiedzę na temat dalszej pracy ratownika medycznego, być może zachęcając ją do rozważenia perspektywy asystenta lekarza. Może to obejmować obserwowanie asystenta lekarza w szpitalu, obserwowanie tego, co robi i aktywne rozważanie, w jaki sposób może mieć zastosowanie jej obecna i pojawiająca się wiedza i umiejętności medyczne, a także jej kompetencje społeczne i emocjonalne (takie jak zachowanie przy łóżku chorego). Ten rodzaj doświadczenia pozwala uczniom pracować w autentycznych warunkach i angażuje ich we wspólne i konwersacyjne interakcje z trenerem lub mentorem, a także z rówieśnikami. Wszystko to pozwala im dzielić się pomysłami, słuchać swoich opinii i współtworzyć wiedzę. Jak zilustrowano w tym przykładzie, strategie instruktażowe związane z budowaniem rusztowań, modelowaniem i wyjaśnianiem, a także coaching i mentoring mogą być wykorzystywane jako strategie instruktażowe, które mają na celu tworzenie znaczących powiązań, które z kolei pomagają uczniom przechodzić między doświadczeniami, wyznaczać cele uczenia się przez całe życie i następnie osiągać te cele w ciągu całego życia.

Strategie nauczania na poziomie makro mogą stanowić podstawę coraz większych jednostek rozwoju nauczania i rozwoju zawodowego,

a dodanie struktur metapoziomowych pomaga również wspierać rozwój w ciągu całego życia w ramach wielu karier, doświadczeń i zainteresowań. Pozwala to na ciągle poszerzanie wiedzy, tworzenie wielu ścieżek uczenia się opartych na kompetencjach i zainteresowaniach uczniów oraz stosowanie wielu narzędzi do manipulowania zasobami. Obejmuje to nie tylko formalne doświadczenia edukacyjne, ale także doświadczenia nieformalne i życiowe, wszystkie ściśle ze sobą powiązane.

Postrzeganie uczenia się przez całe życie jako sieciowego i połączonego ekosystemu doświadczeń otwiera nowe możliwości dla strategii nauczania. Każda osoba może mieć inną ścieżkę uczenia się i mozaikę doświadczeń powiązanych ze sobą w ramach edukacji i szkoleń, ważnych wydarzeń zawodowych, wielu karier i innych aktywności życiowych. Podobnie jak układanka, która nigdy nie jest całkowicie skończona, uczniowie stopniowo uzupełniają swoje pejzaże nauki, jednocześnie czerpiąc korzyści z integracji zawartych w nich elementów. Postęp technologiczny opisany w tym tomie stworzył zdolność do zapewnienia uczniom połączonego i spójnego uczenia się przez całe życie.

PODSUMOWANIE

Strategie instruktazowe mogą obejmować interwencje, takie jak scaffolding, modelowanie i wyjaśnianie, a także coaching i mentoring, aby zapewnić spoiwo, które w znaczący sposób wspiera połączone i spójne doświadczenia przez całe życie ucznia. Myśląc o kontinuum przyszłego uczenia się, musimy rozważyć te strategie na wielu poziomach – nie tylko w ramach konkretnego wydarzenia instruktazowego lub przebiegu nauki, ale także na podłużnych trajektoriach uczniów. W związku z tym istotnym wyzwaniem na przyszłość jest zróżnicowane stosowanie interwencji instruktazowych w różnych obszarach pojęciowych, fazach rozwoju uczniów, modalnościach treści i poziomach abstrakcji – przy jednoczesnym uwzględnieniu wpływu złożonych doświadczeń edukacyjnych.

Takie doświadczenia edukacyjne mogą być realizowane z wykorzystaniem modeli nauczania opartych na doświadczeniu, współpracy i personalizacji, które są ukierunkowane na umiejętności poznawcze, psychomotoryczne, emocjonalne i społeczne w rozproszonych kontekstach, w tym działaniach indywidualnych i zespołowych; będzie to oczywiście ułatwione dzięki różnorodnym formatom, metodom i technologiom dostarczania. Dlatego musimy rozważyć nowy model organizowania i rekomendowania strategii nauczania w ramach tego nieliniowego, trwającego całe życie, spersonalizowanego kontinuum uczenia się. W jaki sposób możemy zapewnić, że takie strategie są spójne dla uczniów i że poprawiają one (a nie zwiększają) potencjalnie przeciążone środowisko uczenia się? W jaki sposób pomagamy nauczycielom, trenerom, mentorom i zautomatyzowanym systemom, a także samym uczniom, stosować odpowiednie strategie w tym zatłoczonym przyszłym środowisku uczenia się? Wiele innych pytań związanych z uczeniem się jest wciąż aktualnych. Jednak jest jasne, że aby w pełni zrealizować obietnicę przyszłego ekosystemu uczenia się, musimy zastosować przemyślane strategie w całym tym środowisku – strategie, które łączą działania instruktażowe na poziomie mikro i makro z rozważaniami na poziomie makro, które identyfikują i wspierają „przestrzenie pomiędzy” epizodami uczenia się na poziomie mezo, które pomagają uczniom rozwijać i stosować własne strategie uczenia się, aby sprawnie i pewnie radzić sobie ze złożonością otaczającego nas świata.

Strategie instruktażowe mogą obejmować interwencje, takie jak tworzenie rusztowań, modelowanie i wyjaśnianie, a także coaching i mentoring, aby zapewnić klej, który w znaczący sposób wspiera połączone i spójne doświadczenia przez całe życie ucznia. Myśląc o kontinuum przyszłego uczenia się, musimy rozważyć te strategie na wielu poziomach - nie tylko w ramach konkretnego wydarzenia instruktążowego lub przebiegu nauki, ale także na podłużnych trajektoriach uczniów. W związku z tym istotnym wyzwaniem na przyszłość jest zróżnicowane stosowanie interwencji instruktążowych w różnych obszarach pojęciowych, fazach rozwoju uczniów, modalnościach treści i poziomach abstrakcji - przy jednoczesnym uwzględnieniu wpływu złożonych doświadczeń edukacyjnych.

STRATEGIE SENSOWNEGO UCZENIA

Strategie instruktażowe, takie jak tworzenie rusztowań, modelowanie i wyjaśnianie oraz coaching i mentoring, mogą wspierać sensowne uczenie się na różnych poziomach i na różnych poziomach: ¹²

WSPÓŁPRACA (współpraca, konwersacja)

- Umożliwiają współpracę i interakcje między uczniami a instruktorami, mentorami, nauczycielami lub systemami instruktażowymi
- Zachęcaj uczniów do angażowania się we wspólne i konwersacyjne działania poprzez dzielenie się pomysłami, słuchanie wzajemnych opinii i współtworzenie wiedzy
- Pomóż uczniom współpracować w społecznościach, aby wykonać zadanie

AUTENTYCZNOŚĆ (złożone, kontekstualizowane)

- Korzystaj z autentycznych procesów i kontekstowych przykładów, aby przedstawiać koncepcje i wiedzę dziedzinową na odpowiednim poziomie złożoności
- Angażuj uczniów w autentyczne działania, które są złożone i kontekstualne
- Zachęcaj uczniów do aktywnego poszukiwania informacji, badania zagadnień i znajdowania rozwiązań znaczących i autentycznych problemów

KONSTRUKTYWNOŚĆ (artykulacyjny, refleksyjny)

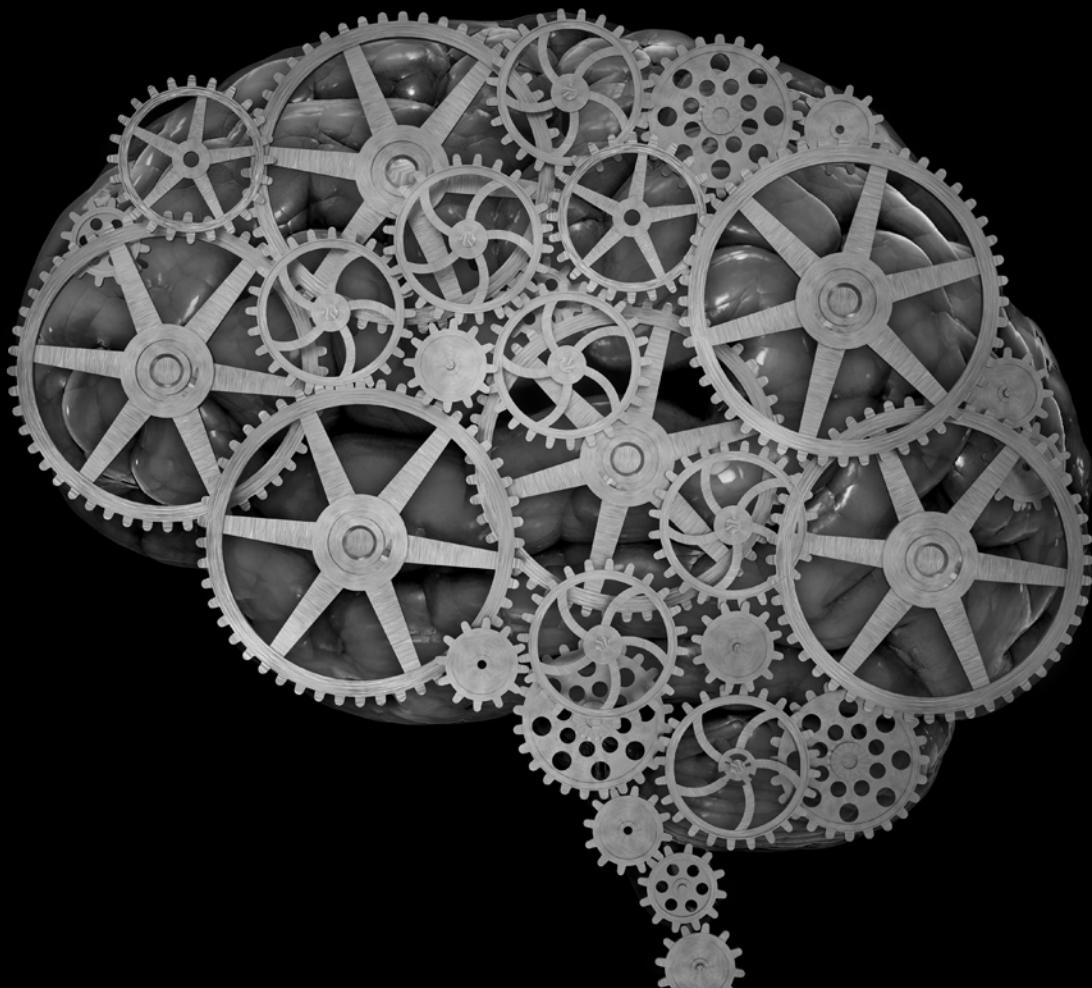
- Umożliwiają aktywną i konstruktywną naukę, zachęcając uczniów do działania poza ich strefami komfortu
- Angażuj uczniów w aktywne i konstruktywne myślenie, na przykład przedstawiając ich rozumienie na różne sposoby, stosując różne procesy myślowe i zachęcając ich do rozwijania i obrony własnych modeli mentalnych
- Stwórz uczniom możliwości konstruktywnego myślenia, biorąc pod uwagę wyniki ekspertów, artykulację i refleksyjną praktykę

CELOWE (ukierunkowane na cel, regulacyjne)

- Zachęcaj do zachowań ukierunkowanych na cel i regulujących, stawiając intencje uczniów na pierwszym miejscu w zadaniu edukacyjnym
- Angażuj uczniów w refleksyjne i celowe zachowania, zachęcając ich do analizowania ich działań, porównywania ich z innymi, a ostatecznie do kształtowania wiedzy i umiejętności ekspertów
- Pomóż uczniom wyznaczyć osiągalne cele i zarządzaj ich dążeniem poprzez proces eksploracji i dociekania

AKTYWNY (manipulujący, spostrzegawczy)

- Angażuj uczniów w aktywne uczenie się, obserwując konsekwencje i rezultaty ich działań oraz oceniając i oceniając ich wiedzę
- Umożliwiają uczniom świadome myślenie o swoich obserwacjach i działaniach, tworząc w ten sposób nową wiedzę i odpowiednio przebudowując swoje rozumienie



Potrzebujemy lepszego systemu do łączenia i integracji wielu doświadczeń edukacyjnych w trakcie kariery zawodowej we wszystkich jednostkach organizacyjnych. Transkrypcje są używane od lat, od dzieci do młodych dorosłych [...] ale nie ma dobrego przenośnego systemu transkrypcji, który pozwoliłby profesjonalistom bezpiecznie określić, jakie doświadczenia edukacyjne ukończyli, i jakie są ich zainteresowania poznaniem powiązanych obszarów treści poprzez personalizację. W miarę jak pracownicy przechodzą przez swoje organizacje i kariery, zapis uczenia się powinien być bliższy i dokładniejszy”.

John Landwehr

wiceprezes i dyrektor techniczny sektora publicznego, Adobe

ROZDZIAŁ 13

NAUCZANIE OPARTE NA KOMPETENCJACH

dr Matthew Stafford

Uczenie się oparte na kompetencjach nie jest nowością. Wyewoluował z następujących czterech innowacji: zadaniowania uczenia się na określone fragmenty umiejętności i wiedzy; tworzenie efektów uczenia się w celu jasnego ustalenia poziomów biegłości; oceny, które pozwalają uczniom wykazać się biegłością; a ostatnio skupienie się na uczniu i nauce (*wyniki*) w porównaniu z nauczycielem, programem nauczania i zainwestowanym czasem (*wkładami*).

Pierwszy z tych postępów sięga wieków wstecz, do wieku cechów i praktyk zawodowych. Mistrzowie rzemieślnicy podzielili swoje specjalizacje na szereg odrębnych zadań, a następnie wyszkolili swoich uczniów do wykonywania tych czynności na odpowiednim poziomie mistrzostwa. Inną pozostałością po epoce gildii jest koncepcja różnych poziomów mistrzostwa. Aspirujący rzemieślnicy zaczynali jako uczniowie i przechodzili przez różne poziomy. Dopiero po wykazaniu się mistrzostwem w każdym aspekcie rzemiosła, kupiec mógł ukończyć praktykę na pełnym statusie rzemieślnika.

To podejście polegające na analizie analizowanej nadal istnieje w szeroko rozpowszechnionych programach szkoleniowych. Wojsko stosuje to podejście ze swoim szeregowym personelem, szkoleniem i certyfikowaniem członków do określonych zadań. Widać to także w przemyśle i, co nie dziwi, w szerokiej gamie programów kształcenia zawodowego przygotowujących studentów do pracy w przemyśle. Te nowoczesne ustawienia zapożyczają również poziomy wydajności z klasycznego szkolenia zawodowego, aby wskazać postęp od nowicjusza do mistrza. Jak na ironię, siły powietrzne - najmłodsze z amerykańskich oddziałów wojskowych - używają nawet starego „języka gildii” do określenia poziomów umiejętności swoich lotników: 1 dla pomocnika, 3 dla ucznia, 5 dla czeladnika¹. Chociaż podejście to zrodziło się

W przeszłości bednarz („wytwórca beczek”) szkolił ucznia w wybieraniu drzew i formowaniu poszczególnych klepek. Wyposażony w te umiejętności uczeń przechodził do składania klepek do formy beczki, instalowania obręczy mocujących (wykutyh przez innego rzemieślnika, kowala) i „zaokrąglania” wnętrza lufy. Następnie praktykant opanował sztukę wykańczania lufy, aby zabezpieczyła. Potem było skomplikowane zadanie wycięcia crozerówka,

w którym podgłówek i podnózek, zainstalowanie głowicy [...] To była złożona seria zadań wymagających różnych specjalistycznych narzędzi! Jednak nawet po opanowaniu robienia beczek uczeń musiał się więcej nauczyć. Oprócz beczek bednarze wykonywali również odlewy, kadzie, wiadra, balie [...] różne drewniane naczynia z pojedynczych drewnianych klepek. Dopiero po opanowaniu całej wiedzy, narzędzi, procesów i konkretnych zadań związanych ze wszystkimi jednostkami, mistrz rzemieślnik mógł uhonorować praktykanta tytułem „bednarz”.



...mało
prawdopodobny
prekursor uczenia
się opartego na

w trakcie szkolenia, to podejście „poziomów mistrzostwa” ostatecznie znalazło zastosowanie w edukacji, głównie dzięki badaniom nad teorią uczenia się. Na przykład w 1956 roku Benjamin Bloom przedstawił określone poziomy mistrzostwa w poznawczej domenie uczenia². Wyposażeni w te opisy nauczyciele i projektanci dydaktyczni mieli spójne poziomy umiejętności, do których mogli dążyć. Dobrze zdefiniowane efekty poznawcze to druga z czterech innowacji, które doprowadziły do uczenia się opartego na kompetencjach. Następnie nauczyciele potrzebowali autentycznych ocen, aby potwierdzić, że uczniowie osiągnęli pożądany poziom mistrzostwa. Egzaminy autentyczne to takie, w których uczniowie muszą wykazać *sensowne* zastosowanie swojej wiedzy i umiejętności. Na przykład ocena w klasie, która pasuje do rzeczywistych zajęć w miejscu pracy, byłaby „autentyczna”.

Jednak autentyczna ocena wydajności w dziedzinie kognitywnej jest trudna. Opanowanie tych mniej namacalnych koncepcji – na przykład umiejętność formułowania skutecznych argumentów – jest skomplikowane. Demonstrowanie mistrzostwa konceptualnego jest tym bardziej pożądane. Nauczyciele są zmuszeni do „próbekowania” pożądanych zachowań, a następnie, wyposażeni w te próbki, dokonują przemyślanych ocen na temat poziomów mistrzostwa, jakie osiągnęli uczniowie. Z biegiem czasu nauczyciele robili postępy w tej sztuce, tworząc oceny oparte na wynikach, które faktycznie mierzą poziom mistrzostwa, nawet w zakresie „umiejętności miękkich”. Skuteczne, autentyczne oceny były trzecią innowacją przyczyniającą się do uczenia się opartego na kompetencjach; jednak oceny odgrywają znacznie ważniejszą rolę niż po prostu mierzenie mistrzostwa – w rzeczywistości napędzają proces uczenia.

Współczesna teoria uczenia się, bazująca na badaniach opartych na dowodach i zasadach neuronauki, jasno pokazuje, że najlepsze rezultaty uzyskuje się, gdy jednostka bierze odpowiedzialność za swoją naukę. Terry Doyle, uznany autor nauk ścisłych i emerytowany profesor, lubi przypominać swoim czytelnikom: „Ten, kto wykonuje pracę, uczy się”³. Oceny mogą wspierać uczenie się, zmuszając uczniów do *wykonania pracy*. Na przykład, zamiast opracowywać szczegółowe kierunki studiów, nauczyciele mogą zamiast tego skupić się na opracowywaniu skutecznych ocen, opisywaniu ich uczniom, a następnie pomaganiu uczniom w znalezieniu własnej drogi do sukcesu.

Dla niektórych może to brzmieć szokująco, jednak tak właśnie wygląda większość nieformalnego uczenia się. Ktoś kupuje kosiarkę i zwraca się do YouTube, aby dowiedzieć się, jaki jest jej montaż i jak ją uruchomić. Ktoś inny wchodzi do sieci, aby dowiedzieć się, jak wymienić filtr oleju w zabytkowym samochodzie. Gracze mają specjalne strony internetowe, na których dzielą się wskazówkami, jak wygrywać w swoich ulubionych grach wideo. Nawet ci, którzy siedzą i praktykują utraconą sztukę „czytania instrukcji”, odnoszą korzyści z nieformalnej, samodzielnej nauki. W każdym przypadku nie ma zajęć formalnych. Uczniowie mogą poświęcić tyle czasu, ile potrzeba, aby osiągnąć swoje cele edukacyjne. Nacisk kładziony jest na osiągnięcie pożądanego poziomu mistrzostwa. To zorientowane na ucznia

Klasyczny model edukacji zakładał uczenie się jako nieco pasywne zajęcie. Uczniowie siedzieli i słuchali wykładów lub czytali z książek, aby zapamiętać fakty.



podejście, w którym źródło uczenia się jest mniej ważne niż jego opanowanie, było katalizatorem końcowej innowacji przyczyniającej się do uczenia się opartego na kompetencjach.

Ta innowacja jest prawdopodobnie najbardziej rewolucyjna dla współczesnych profesjonalistów zajmujących się uczeniem się: w uczeniu się opartym na kompetencjach wydajność staje się stałą, a czas zmienną. Kontrastuje to bezpośrednio z tradycyjnym podejściem do szkolenia i edukacji, w którym czas jest stały. W tym klasycznym modelu uczniowie uczęszczają na zajęcia, które trwają przez tak wiele dni, w programach trwających tak wiele miesięcy. System godzin kredytowych Carnegie, będący podstawą wielu amerykańskich programów edukacyjnych,

jest przykładem tego podejścia opartego na czasie. Podobnie, tradycyjni specjaliści do spraw edukacji mówią o „czasie siedzenia” lub „godzinach kontaktu”. We wszystkich przypadkach czas jest stały, a wydajność jest zmienna. Niektórzy uczniowie przechodzą cały kurs instruktorski i opanowują wszystkie cele, zdobywając „A”. Inni, siedząc z najlepszymi przez cały czas, nie radzą sobie tak dobrze. Wydajność jest różna.

Jednak w przypadku uczenia się opartego na kompetencjach wszyscy uczniowie pracują nad osiągnięciem pożądanego poziomu biegłości. Niektórzy zrobią to pierwszego dnia. Innym zajmie więcej czasu. Co więcej, w takich zorientowanych na wyniki środowiskach niektórzy uczniowie mogą wykazać się biegłością nawet przed zapoznaniem się z zalecanym programem nauczania. Być może opanowali już umiejętności i wiedzę z poprzednich doświadczeń. Niezależnie od źródła, jeśli wykazują mistrzostwo, zdobywają referencje i postępują w nauce. Inni będą wymagać pełnego programu nauczania. Ponownie, wydajność jest stałą, a czas zmienną.

Innym aspektem uczenia się opartego na kompetencjach, który powoduje zamieszanie, jest pojęcie kompetencji. Istnieje wiele różnych interpretacji tego terminu. Dla niektórych odnosi się to w szczególności do wykonania i obejmuje wiedzę, umiejętności, zdolności i samoświadomość. Inni definiują kompetencje znacznie wężej, opisując je w kategoriach określonych umiejętności lub określonych obszarów wiedzy. Patrząc na poniższe definicje, łatwo jest zrozumieć, dlaczego termin ten jest inaczej interpretowany.

Oto kilka konkurencyjnych definicji kompetencji:

- „[...] jasno określone i mierzalne stwierdzenie wiedzy, umiejętności i zdolności, które student nabył w ramach wyznaczonego programu”, według Południowego Stowarzyszenia Szkół i Komisji do spraw Szkół⁴;
- „[...] mierzalny wzorzec wiedzy, umiejętności, zdolności, zachowań i innych cech, których dana osoba potrzebuje, aby skutecznie wykonywać swoje role zawodowe lub funkcje zawodowe. Kompetencje określają „w jaki sposób” wykonywać zadania lub co dana osoba musi wykonać, aby z powodzeniem wykonać pracę”, zgodnie z amerykańskim biurem do spraw zarządzania personelem⁵;

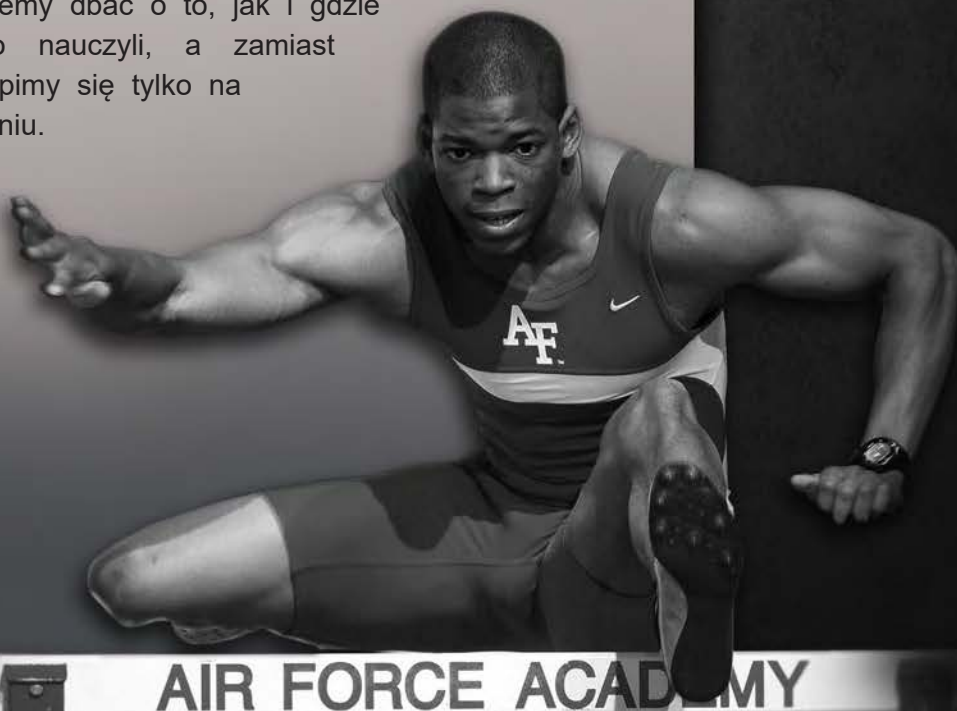
W uczeniu się opartym na kompetencjach kluczowe znaczenie ma wydajność; standardy wydajności są utrzymywane na stałym poziomie, chociaż czas może się zmieniać.



Przypuśćmy, że trener idzie do sali montażowej zespołu i wyjaśnia: W przyszły piątek zamierzam wbić ten 48-calowy kij w ziemię pionowo, w ten sposób. Oczekuję, że każdy z was przeskoczy nad nim, nie dotykając go. Ci, którzy to zrobią, będą mi towarzyszyć następnego dnia na zawody lekkoatletyczne.

Co by się stało? Tradycyjnym podejściem byłoby zbudowanie toru, który uczy sportowców, jak skakać wyżej. Jednak w tym przypadku trener przekazał zadanie uczenia się uczniom: sportowcy, którzy chcą wziąć udział w zawodach, wbijają w ziemię kij 48 "i zaczynają ćwiczyć sposoby przeskakiwania go. Niektórzy próbują podejścia z wysoku z pozycji stojącej (skok pionowy z pozycji stacjonarnej); inni próbują skoku z rozbiegu. Jeszcze inni mogą wypróbować słynną „Fosbury Flop”, popularną technikę skoku wzwyż, w której sportowcy pokonują przeszkody i lądują na plecach. Każdy sportowiec podejździe do zadania na swój własny sposób, wykorzystując swoje indywidualne mocne strony, aby wykazać się opanowaniem przydzielonego zadania.

Harry S. Truman zauważył kiedyś: „To niesamowite, co możesz osiągnąć, jeśli nie obchodzi cię, komu to zasługa”. Zasadniczo uczenie się oparte na kompetencjach zapewnia podobny poziom pokory do uczenia się. To niesamowite, co uczniowie mogą opanować, jeśli przestaniemy dbać o to, jak i gdzie się tego nauczyli, a zamiast tego skupimy się tylko na opanowaniu.



- „[...] obserwowalny, mierzalny wzorzec wiedzy, umiejętności, zdolności, zachowań i innych cech potrzebnych do skutecznego wykonywania funkcji instytucjonalnych lub zawodowych”, według Sił Powietrznych USA⁶;
- „[...] zdolność ucznia do przenoszenia treści i umiejętności w i/lub między obszarami treści”, zgodnie z definicją w książce *Off the Clock*, która przedstawia mapę drogową do edukacji opartej na kompetencjach⁷.

Wśród tych definicji istnieją pewne podobieństwa. Podobnie jak większość definicji kompetencji, koncentrują się one na możliwościach, które można przenosić w ramach szeregu wymagań wydajnościowych, nieodłącznie związanych z pojęciami użyteczności funkcjonalnej i przenośności. Definicje te podkreślają również wiedzę i umiejętności. Jednak bardziej holistyczne definicje wychodzą poza te dwa aspekty i obejmują również inne zdolności, które mogą mieć wpływ na kompetencje. W swojej wzorcowej pracy z 1993 roku dotyczącej kompetencji, *Competence at Work*, Lyle i Signe Spencer wymienili pięć składników kompetencji⁸:

- **motywy** – kierują i wybierają zachowanie w kierunku określonych działań lub celów, a także z dala od innych;
- **cechy** – typowe lub trwałe cechy danej osoby;
- **samoświadomość** – postawy, wartości lub obraz samooceny danej osoby;
- **wiedza** – informacje, którymi dysponuje dana osoba w określonych obszarach treści;
- **umiejętność** – zdolność do wykonania określonego zadania fizycznego lub psychicznego.

W swojej pracy z 1999 roku *The Art and Science of Competency Models*, Anntoinette Lucia i Richard Lepsinger zaproponowali nieco inną konceptualizację⁹. Czytelnicy mogą zobaczyć na poniższym rysunku, jak

podejście Lucii i Lepsingera koreluje z podejściem Spencer & Spencer. Jednak piramida zapewnia lepszy wgląd w sposoby, w jakie niektóre cechy wspierają inne oraz w jaki sposób, w połączeniu, wszystkie przejawiają się w zachowaniach – tj. w działaniu.

Lucia i Lepsinger argumentowali, że uzdolnienia i cechy osobiste są fundamentalne i chociaż mogą być wrodzone, można na nie wpływać. Oczywiście łatwiej jest wpływać na umiejętności i wiedzę; można je przekazywać poprzez szkolenie i edukację – poprzez *rozwój*. Na szczycie piramidy wszystkie cechy przejawiają się w zachowaniach – w działaniu.

W większości modeli instytucjonalnych istnieją dwie kategorie kompetencji: *podstawowa i zawodowa*. Kompetencje podstawowe, czyli „instytucjonalne”, mają zastosowanie do wszystkich w organizacji. Kompetencje zawodowe lub „specjalistyczne” mają zastosowanie tylko do określonych specjalizacji zawodowych, stanowisk lub zawodu. Na przykład, każdy pracownik w mieście musiałby mieć przynajmniej pewien poziom biegłości w „pracy zespołowej i współpracy” lub „inicjatywie”, ale tylko strażacy musieliby opanować umiejętności przeciwpożarowe.



Piramida kompetencji per Lucia i Lepsinger, z definicjami opracowanymi przez Spencer & Spencer

Zastosowanie kompetencji do rozwoju umiejętności (takich jak gaszenie pożarów) jest dla większości łatwiej zrozumiałe niż związek między *kompetencjami* a rozwojem poznawczym. To częściowo wyjaśnia, dlaczego uczenie się oparte na kompetencjach jest wdrażane wolniej w edukacji niż w szkoleniu. Jednak w literaturze naukowej istnieje wiele przykładów kompetencji czysto poznawczych, takich jak myślenie analityczne, myślenie krytyczne, myślenie koncepcyjne, umiejętności diagnostyczne i zaangażowanie w naukę, żeby wymienić tylko kilka. Podobnie jak ich zawodowe odpowiedniki, te kompetencje poznawcze są przenaszalne – mają zastosowanie do szerokiej gamy zajęć edukacyjnych.

Wykorzystywanie kompetencji do kierowania nauką

Kompetencje służą jako szerokie cele uczenia się. Łatwo dostępne zarówno dla uczniów, jak i nauczycieli, służą jako „kontrakt” na naukę i opisują „linię mety” towarzyszącego doświadczenia uczenia się. Kiedy uczniowie osiągną pożądany poziom biegłości we wszystkich przypisanych im kompetencjach, przechodzą do kolejnych wydarzeń edukacyjnych lub kończą swoje programy.

Dobrze opracowany model kompetencji zawiera zazwyczaj listę kompetencji, definicje oraz opisy poziomów biegłości. W miarę tworzenia stanowisk, zatrudniania pracowników lub przechodzenia studentów przez programy edukacyjne, wybierane są kompetencje i pożądane poziomy biegłości. Przełożeni, trenerzy i członkowie wydziału opracowują następnie doświadczenia edukacyjne i oceny, aby upewnić się, że ich pracownicy mogą osiągnąć i zademonstrować pożądany poziom uczenia się. Gdy pożądana kompetencja zostanie zademonstrowana na wymaganym poziomie biegłości, wykonanie jest *potwierdzone* – zapisane w certyfikacie lub innym rekordzie, więc istnieje trwały zapis tej zdolności.

Śledzenie rozwoju kompetencji ułatwia przenoszenie nauki. Na przykład, poprzez poświadczanie zdobytych kompetencji, uczący się mogą udowodnić, że posiadają określone zdolności, co jest przydatne do spełnienia kryteriów wstępnych przyszłych doświadczeń edukacyjnych lub do zweryfikowania osobistych kwalifikacji, jeśli przejdą do innej pracy. Podobnie śledzenie kompetencji daje organizacjom macierzystym większe

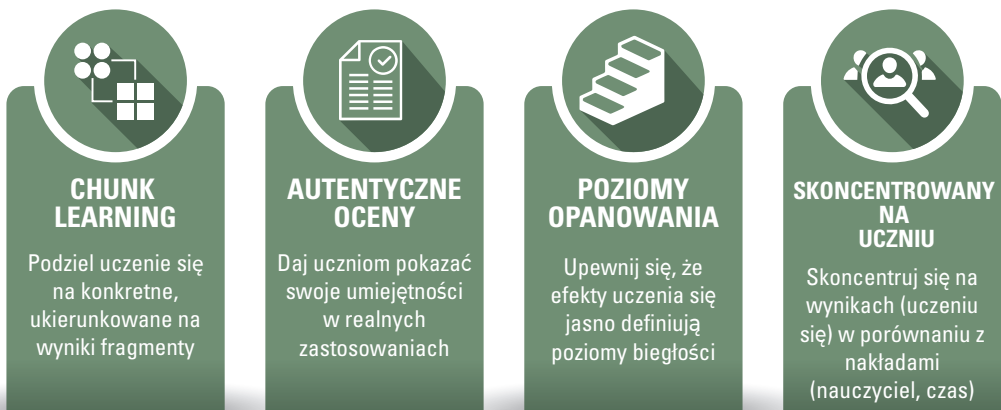
możliwości efektywnego wykorzystania umiejętności i wiedzy pracowników, co oznacza, że organizacje mogą przenosić pracowników do obszarów, w których ich kompetencje są najbardziej potrzebne.

Ponieważ uczenie się oparte na kompetencjach ułatwia precyzyjne śledzenie i wykorzystywanie inwestycji rozwojowych, jest popularne w branży. Jest to szczególnie cenne dla pracodawców zatrudniających nowych pracowników. Przed uczeniem się opartym na kompetencjach pracodawcy musieli założyć, że potencjalni pracownicy posiadają wymagane cechy, postawy, umiejętności i wiedzę po prostu w oparciu o ich formalne referencje do uczenia się i ograniczony czas spędzony na rozmowach kwalifikacyjnych. To niewiarygodne podejście. Tylko dlatego, że potencjalni pracownicy mają na przykład maturę, nie daje żadnej gwarancji, że będą w stanie wykonać obliczenia potrzebne do dokonania zmiany przy kasie, a nawet przeczytać instrukcję obsługi! Z drugiej strony, ponieważ kompetencje nie są przyznawane, dopóki nie zostaną wykazane mistrzowskie wyniki, pracodawcy dokładnie widzą, co wiedzą i mogą zrobić ich potencjalni pracownicy. Wykazali się i otrzymali referencje dotyczące tych umiejętności przed złożeniem podania o pracę.

Uczenie się oparte na kompetencjach nie jest jeszcze powszechnie akceptowane w edukacji, ale akceptacja rośnie. Jeden z bardziej interesujących eksperymentów w tym duchu został opisany w książce Freda Bramante i Rose Colby, *„Off the Clock: Moving Education from Time to Competency”* 10. Bramante pełnił funkcję przewodniczącego Rady do spraw Edukacji w New Hampshire, gdzie miał 20% odsetek osób, które porzuciły naukę w szkole średniej. Aby temu zaradzić, poprowadził system szkolny do przyjęcia uczenia się opartego na kompetencjach, wdrażając swoje podejście w 2009 roku. Do 2011 roku skumulowany wskaźnik rezygnacji wyniósł 4,68% i nadal spada. Uczniowie zdobywali umiejętności niezbędne do uzyskania dyplomu ukończenia szkoły średniej, ale robili to w nietradycyjny sposób. Kluczowe było skupienie się na uczniach i uczeniu się – wynikach. Jest to sedno uczenia się opartego na kompetencjach.

Instytucje policealne również stopniowo przyjmują naukę opartą na kompetencjach. Nauczyciele stwierdzili, że uczniowie cieszą się

elastycznością i faktem, że mogą przechodzić przez programy tak szybko, jak pozwalają na to ich wysiłki i możliwości. Western Governors University był jednym z pierwszych użytkowników nauki opartej na kompetencjach, jednak korzyści płynące z tego podejścia szybko przyciągnęły innych. Programy oparte na kompetencjach oferują między innymi University of Michigan, University of Wisconsin, Purdue University, Northern Arizona University i Southern New Hampshire University.



Uwagi dotyczące uczenia się opartego na kompetencjach

Uwagi dotyczące uczenia się opartego na kompetencjach

OBAWY

Minimalizowanie nauki

Być może przede wszystkim wśród argumentów, które przeszkadzają w uczeniu się opartym na kompetencjach, jest obawa, że w pośpiechu w przekazywaniu studentom umiejętności rynkowych, instytucje edukacyjne w oparciu o kompetencje popychają uczniów do „pozbawionych wiedzy” wersji tradycyjnego liberalnego uczenia się. Innymi słowy, ci, którzy chcą zdyskredytować uczenie się oparte na kompetencjach, twierdzą, że jest ono zbyt utylitarne i specyficzne, kosztem szeroko zakrojonego uczenia się i krytycznego myślenia. Podczas gdy takie programy prowadzą do wykwalifikowanej i potencjalnie zdolnej do zatrudnienia siły roboczej,

krytycy argumentują, że mobilność tych pracowników z góry jest ograniczona z punktu widzenia perspektywy i potencjału wykraczania poza początkowe specjalizacje wiedzy. Argument ten sugeruje również (lub czasami otwarcie twierdzi), że prawdziwym celem programów opartych na kompetencjach jest przyspieszenie ukończenia programu i zapewnienie wysokich statystyk dotyczących zatrudnienia od absolwentów, co pomaga sprzedawać te programy przyszłym studentom. Krytycy twierdzą, że instytucje edukacyjne oparte na kompetencjach tworzą nową hierarchię wśród wykształconej populacji: różnica między tymi, którzy otrzymują „tanią, w stylu fast food” lub wystarczająco dobrą „edukację od tych, którzy otrzymują wysokiej jakości”¹¹. Mówiąc inaczej, niepokój polega na tym, że absolwenci uczący się w oparciu o kompetencje otrzymują niższą jakość edukacji, bardziej ukierunkowanej na rozwój zawodowy niż na nawyki umysłowe, oraz że nawyki umysłowe (rzekomo w przeciwieństwie do zdobytych kompetencji) są łatwiejsze do przenoszenia i ostatecznie bardziej wartościowe poza pozycjami podstawowymi. Warto zwrócić na to uwagę.

Jakość

Uczenie się oparte na kompetencjach z pewnością może być niższej jakości. Problem nie dotyczy ogólnie uczenia się opartego na kompetencjach, ale sposobu operacjonalizacji uczenia się opartego na kompetencjach w poszczególnych instytucjach. Program ukierunkowany zawodowo, który przyznaje punkty za zademonstrowanie akceptowalnego poziomu wsparcia, umiejętności możliwych do przeniesienia, takich jak mówienie, pisanie, krytyczne myślenie i aktywne słuchanie, może rzeczywiście stworzyć absolwentów, którzy nie dorównują swoim rówieśnikom z tradycyjnych uczelni, którzy musieli głębiej zagłębić się w te obszary w ramach swoich doświadczeń akademickich. Jednak znowu to *zależy*. Zależy to od ocen stosowanych w programach zawodowych oraz od stopnia, w jakim przenoszone umiejętności zostały wykorzystane i wzmocnione podczas programu. Jeśli instytucja stawia bardzo wysokie wymagania dotyczące wyników, może zmusić wszystkich oprócz tych, którzy mają ten poziom biegłości, do bardziej tradycyjnych możliwości uczenia.



STANDARDY NAUKI DLA SZKÓŁ PODSTAWOWYCH

I PONADPODSTAWOWYCH: Opracowanie standardów naukowych nowej generacji to innowacyjny przykład wprowadzenia uczenia się opartego na badaniach na skalę. Narodowa Akademia Nauk, Inżynierii i Medycyny opracowała ramy kształcenia przedmiotów ścisłych i przyrodniczych w szkołach podstawowych i średnich, opierając się na badaniach nad uczeniem się, które jest rozwojowe i łączy naukę i praktyki inżynierskie z podstawowymi ideami i przekrojowymi koncepcjami. Przejście od ram do standardów z jasnymi oczekiwaniami co do wyników nastąpiło wraz z przekazaniem do Achieve, edukacyjnej organizacji non-profit założonej w 1996 roku przez gubernatorów i liderów biznesu, która współpracuje ze stanami w celu przygotowania studentów do podjęcia studiów wyższych i przygotowania zawodowego.

Achieve skontaktował się z państwami, zapraszając je do pełnienia roli wiodących partnerów państwowych w opracowywaniu standardów, aby uzyskać zdecydowanie pozytywną reakcję, w wyniku czego 26 partnerów państwowych. To był początek sloganu „Dla stanów, według stanów”. Podejście oparte na współpracy trwa do dziś, wraz z uruchomieniem panelu recenzowania naukowego Achieve w celu usprawnienia wdrażania i rozpowszechniania wysokiej jakości lekcji dostosowanych do standardów naukowych nowej generacji. Stworzenie poczucia własności i zapewnienie narzędzi do wdrożenia. Do tej pory 19 stanów i Dystrykt Kolumbii przyjęły standardy, a 21 dodatkowych stanów opracowało własne standardy oparte na Ramach.

dr Susan Singer

wiceprezes do spraw akademickich i rektor Rollins College
www.nextgenscience.org/framework-k-12-science-education

Efektywne wykorzystanie kompetencji

Być może najważniejszą obawą poruszoną w związku z uczeniem się opartym na kompetencjach nie jest w rzeczywistości odrzucenie tej koncepcji, ale raczej obawa o sposób jej wykorzystania i wynikające z niej kompetencje. W 2003 roku George Hollenbeck i Morgan McCall zastanawiali się, dlaczego podejście oparte na kompetencjach do rozwoju wykonawczego nie stworzyło lepszej kadry kierowniczej. Oni napisali:

„Rozpoczynając XXI wiek, jest mnóstwo dowodów na to, że rozwój kadry kierowniczej i przywódczej nie spełnił oczekiwań. O ile nie zmienimy naszych założeń i nie będziemy inaczej myśleć o kadrze kierowniczej i procesie rozwoju, nadal będziemy znajdować zbyt niewielu kierowników do realizacji strategii korporacyjnych, a ich kompetencje będą zbyt często kwestionowane. „Model kompetencyjny” dyrektora, proponujący pojedynczy zestaw kompetencji odpowiadających za sukces, musi zostać uzupełniony o model rozwoju oparty na wyzwaniach przywódczych, a nie na cechach i kompetencjach wykonawczych. Wyniki kadry kierowniczej muszą koncentrować się na tym, „co się robi”, a nie na jednym sposobie robienia tego lub na kompetencjach, które mają menedżerowie”¹².

Hollenbeck i McCall nie wzywali do odrzucenia uczenia się opartego na kompetencjach, ale po prostu argumentowali, że nie wystarczy rozwinąć

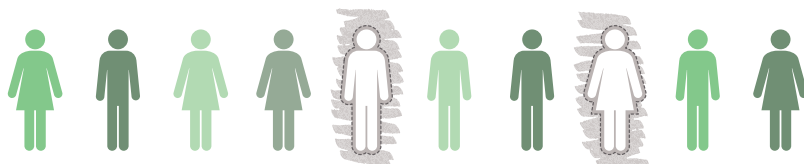
PRZYKŁAD SIŁ POWIETRZNYCH USA

Siły Powietrzne Stanów Zjednoczonych próbują zintegrować ocenę kompetencji i uwierzytelnianie mistrzostwa w swoim miejscu pracy. Siły powietrzne mogą to zrobić, ponieważ, w przeciwieństwie do większości instytucji edukacyjnych, utrzymują stałe relacje z absolwentami swoich programów edukacyjnych i szkoleniowych, co daje wyjątkowe możliwości ustalenia wpływu uczenia się w środowisku pracy. Wysiłek już wzbudza zainteresowanie, mimo że nie został jeszcze zrealizowany. Administratorzy sił powietrznych przewidują, że mechanizmy oceny i śledzenia będą dostępne online do 2022 roku. Ten przykład wykorzystania w miejscu pracy wiąże się z ostatnim problemem uczenia się opartego na kompetencjach, jakim jest przywiązanie do zarządzania talentami..

lub posiadać indywidualnych kompetencji; zamiast tego to sposób ich wspólnego zatrudnienia jest naprawdę ważny z punktu widzenia sukcesu zawodowego. W drodze metafory można wyprodukować doskonałą cegłę (kompetencję), a ze stosu tych cegieł można zbudować wznoszącą się w niebo katedrę lub ceglana przybudówkę. Liczy się sposób, w jaki wykorzystuje się kompetencje. To ważna obawa. Aplikacja jest ważna.

WIZJA

Krajowy system oparty na kompetencjach zapewni dużą elastyczność. Uczniowie będą uczyć się we własnym tempie. Wspólną cechą



„Tak duża część naszego systemu edukacji opiera się na tym, gdzie mieszkasz i ile masz pieniędzy. Brakuje nam narodowej równości. Ale jeśli się tego nauczyłeś, to powinno się liczyć. Nie obchodzi mnie, gdzie się tego nauczyłeś. Wiele osób nie jest obsługiwanych przez obecny system, ale powinno. Do 2025 roku 60% Amerykanów będzie potrzebowało poświadczeń policealnych. Obecnie nie mamy systemu, który mógłby dawać takie wyniki, chyba że wykorzystamy każdą okazję do nauki w szkole policealnej i wszystkich razem”.

dr Amber Garrison Duncan
dyrektor do spraw Strategii, Fundacja Lumina

uczenia się opartego na kompetencjach jest to, że umożliwia uczniom postęp w miarę osiągania mistrzostwa, ponieważ koncentruje się na wynikach (tj. opanowaniu danych kompetencji), a nie na ilości czasu spędzonego na wypełnianiu ustalonego programu nauczania. Innymi słowy, jeśli uczący się może udowodnić opanowanie kompetencji „komunikowania się”, rozwiniętej wcześniej w życiu, nie będzie musiał siedzieć w klasie, przygotowując na nowo materiał. Co więcej, artykułowanie modeli kompetencji pomaga w wyjaśnieniu dziedzin nauczania i nadaniu struktury modelom ucznia – oba te rozwiązania pomagają w personalizacji i automatycznej adaptacji uczenia o z kolei pozwala na dostosowanie uczenia się do poszczególnych osób na wiele sposobów, nie tylko skupiając się na ich indywidualnych mocnych i słabych stronach, ale także pomagając zoptymalizować dostępność możliwości nauczania, planować osobiste harmonogramy i tak dalej.

Uczenie się oparte na kompetencjach zwiększy również efektywność wykorzystania zasobów. Umożliwienie uczniom omijania wymagań edukacyjnych i szkoleniowych w zakresie kompetencji, które już opanowali, może przyspieszyć realizację programów. Być może mogą wykorzystać ten czas na zdobycie innych kompetencji lub zamiast tego będą musieli wykorzystać kompetencje, które opanowali w pracy. Tak czy inaczej, osoby uczące się i instytucje goszczące przeznaczają zasoby jedynie na ocenę kompetencji i pomoc tym uczniom, którzy dążą do opanowania.

Uczenie się oparte na kompetencjach może pomóc osobom lepiej dostosować planowanie i priorytety uczenia. Jeśli, na przykład, uczeń pracuje, próbując opanować listę określonych kompetencji, może zdecydować się na „załadowanie z góry” tych kompetencji, które są najważniejsze dla krótkoterminowego sukcesu w pracy. Uczniowie mogą również wykorzystać wgląd w wymagania dotyczące kompetencji, aby wybrać metodologię uczenia się, która jest dla nich bardziej skuteczna, lub aby pomóc w planowaniu przyszłej kariery. Rozważmy następujący przykład: rysunek na stronie 296 przedstawia fragment 268-stronicowego katalogu Departamentu Energii, „*Leadership Development Seminars July 2013–2014 Edition*”. Łączy możliwości uczenia się zarówno w rządzie, jak i poza nim, aby pomóc pracownikom starającym się opanować podstawowe kwalifikacje kierownicze (tj. kompetencje specyficzne dla przywództwa na szczeblu kierowniczym

w Federalnej Służbie Wyższej)¹³. Katalog Departamentu Energii obejmuje kursy oferowane przez rząd, kursy oferowane przez różne uniwersytety i organizacje z sektora prywatnego, a nawet nieformalne możliwości uczenia – wszystkie przypisane do tego samego zestawu podstawowych kwalifikacji kadry kierowniczej. Takie korelacje stanowią nieocenione narzędzie dla zmotywowanych uczniów do budowania kompetencji w obszarach specyficznych dla potrzeb ich pracodawców.

Sprawiedliwość i różnorodność

Mniej oczywistą korzyścią z uczenia się opartego na kompetencjach jest sposób, w jaki może ono pomóc w rozwiązaniu problemu nierówności w populacji USA. Fundacja Lumina zbadała to, zauważając, że uczenie się oparte na kompetencjach oferuje mechanizm przekazywania edukacji w ręce – i umysły – Amerykanów znajdujących się w niekorzystnej sytuacji¹⁴. Obejmuje to osoby dorosłe, które nie mają zatrudnienia lub są bezrobotne, osoby dorosłe z pewnym wykształceniem wyższym, ale bez referencji, a także społeczności, które historycznie były niedostateczne. Edukacja od dawna uznawana jest za pomost od biedy do dobrobytu. Uczenie się oparte na kompetencjach rozszerza dostęp do tego pomostu.

Tłumaczenie

Uczenie się oparte na kompetencjach staje się „walutą” uczenia się. Przejście od Carnegiego, opartego na godzinach kredytowych, do nauki transkrypcji jest w toku. Fundacja Lumina, niezależna, prywatna fundacja z Indianapolis, postawiła sobie za *Cel 2025*, jakim jest, aby 60% amerykańskich dorosłych w wieku produkcyjnym posiadało do 2025 roku znaczące i nadające się do sprzedaży kwalifikacje edukacyjne wykraczające poza dyplom ukończenia szkoły średniej¹⁵. Aby to osiągnąć, Fundacja naciska na „nowy, krajowy system przejrzystych poświadczeń jakości” i „ogólnokrajową ekspansję uczenia się opartego na kompetencjach [...], która uwzględni mierzenie postępów w nauce w oparciu o wykazanie tego, co uczniowie wiedzą i potrafią”. Lumina, lider w dziedzinie uczenia się opartego na kompetencjach, współpracuje z instytucjami edukacyjnymi i organizacjami rządowymi w całych Stanach Zjednoczonych i nie jest sama. Departament Pracy Stanów

| | |
|--|------------|
| ECQ 1: Leading Change | 28 |
| American University | 28 |
| Key Executive Leadership Certificate Program | 28 |
| Council of the Inspectors General and American University's Leadership Development Program ... | 28 |
| Brookings Institution | 29 |
| Executive Leadership for America | 29 |
| Inspiring Creativity in Organizations | 29 |
| Resilience in Leadership | 29 |
| Strategic Thinking: Driving Long-Term Success | 30 |
| Flexibility and Decisiveness | 30 |
| Vision and Leading Change | 31 |
| Carnegie Mellon | 31 |
| Leadership and Change Management in a Multicultural Context | 31 |
| Center for Creative Leadership | 31 |
| | |
| | |
| Wharton—University of Pennsylvania | 101 |
| The Leadership Edge: Strategies for the New Leader | 101 |
| The Leadership Journey: Creating and Developing Your Leadership | 101 |
| High-Potential Leader: Accelerating Your Impact | 101 |
| Leading Organizational Change | 102 |
| Innovation for Growth: Strategies and Best Practices | 102 |
| Innovation Tournaments | 103 |
| Worcester Polytechnic Institute | 103 |
| Advanced Program Management Certificate..... | 103 |
| Xavier University | 103 |
| Business Writing for Results | 103 |
| Change Leaders Toolkit | 104 |
| Leadership Foundations Certificate Program | 104 |
| Managing with Different Leadership Styles | 104 |
| Strengths-Based Leadership | 105 |

Zjednoczonych, Departament Edukacji Stanów Zjednoczonych, Biuro Zarządzania Personalem Stanów Zjednoczonych i jednostki Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych również dążą do uzyskania kompetencji.

Mówi się o „kamieniu z Rosetty” do tłumaczenia kompetencji, więc powiązane referencje mogą łatwiej przemieszczać się między liniami organizacyjnymi, przyspieszając postępy poszczególnych osób w osiąganiu celów uczenia się. Biorąc jednak pod uwagę tempo, w jakim nowe modele kompetencji wchodzi na rynek, może to nie być najlepsze podejście. Wykorzystanie metafory „waluty” – która jest niezwykle popularna wśród zwolenników uczenia się opartego na kompetencjach – jest pomocne. „Kamień z Rosetty” służyłby jako swego rodzaju „kalkulator walutowy” do obliczania kursów wymiany między danymi uwierzytelniającymi. To

byłby skomplikowany proces. Częścią wyzwania jest jednak to, że można nie być w stanie śledzić kursów wymiany dla każdej interakcji walutowej (na przykład peso do dolarów, dolary do rubli i do peso), zwłaszcza gdy ich wartości się wahają. Byłoby tak wiele różnych walut do śledzenia! Dlaczego nie wykorzystać tego samego podejścia, które jest stosowane w przypadku różnych walut? Oceń względną wartość waluty w stosunku do towarów. Jeśli ktoś wie, ile danej waluty potrzeba na zakup towaru, takiego jak bochenek chleba czy baryłka ropy, przewalutowanie jest łatwe.

W systemie opartym na kompetencjach towarem jest wydajność – to, co jednostki wiedzą i mogą zrobić. Dlatego też, aby wymieniać informacje o kompetencjach między instytucjami, organizacje te nie muszą uczyć się wzajemnie modeli kompetencji; muszą tylko skupić się na tym, co te kompetencje mogą „kupić”, czyli na poświadczonych wynikach.

Jednak referencje są tak skuteczne, jak wiarygodność ich pomiarów, a niektóre wyzwania wciąż pozostają w tej dziedzinie. Na przykład ta sama kompetencja może przejawiać się różnie w różnych kontekstach. Na przykład pozornie uniwersalne kompetencje, takie jak przywództwo, mogą się znacznie różnić w różnych zawodach. Jako liderzy, lekarze chirurgowie potrzebują większej wiedzy proceduralnej niż liderzy biznesu, którzy z kolei mogą potrzebować więcej umiejętności w motywowaniu swoich pracowników do zwiększania sprzedaży. Dlatego, podczas gdy niektóre kompetencje mają podobne „zestawy” wymaganej wiedzy, umiejętności i innych atrybutów, inne wymagają różnych zestawów komponentów w celu określenia stosowanej kompetencji. Organy poświadczające muszą wziąć te kwestie pod uwagę przy określaniu sposobu oceniania poświadczeń kompetencji i zarządzania nimi.

Kolejnym wyzwaniem wiąże się z określeniem kryteriów oceny standardów wydajności; może to być szczególnie trudne. Oto kilka pytań, które należy zadać: *Jakie metody będą używane do oceny wyników (testy, portfolio, pisanie)? Kto jest odpowiedzialny za ocenę? W jaki sposób te oceny zostaną wykorzystane?*¹⁶. Oczywiście istnieje wiele pytań, na które należy odpowiedzieć, zanim zostanie zrealizowany zintegrowany, nadrzędny system oparty na kompetencjach. Podrozdział poniżej przedstawia niektóre zalecane rozwiązania.

Departament możliwości uczenia się energii skorelowanych z podstawowymi kwalifikacjami kadry kierowniczej

Seminaria rozwoju przywództwa *Departamentu Energii Stanów Zjednoczonych*, wydanie lipiec 2013–2014, łączą możliwości uczenia się zarówno w rządzie, jak i poza nim, aby pomóc pracownikom starającym się osiągnąć najwyższe kwalifikacje kadry kierowniczej. W tym katalogu wymieniono ponad 550 kursów oferowanych przez Amerykańskie Biuro ds. Zarządzania Personelem, a także 75 uniwersytetów, szkół wyższych i prywatnych organizacji branżowych w całych kontynentalnych Stanach Zjednoczonych oraz ponad 700 odczytów dotyczących kierownictwa, przypisanych do różnych podstawowych kwalifikacji wykonawczych. Każda oferta jest powiązana i zawiera krótki opis kursu, a także jego datę, lokalizację, koszt i dane

Uwaga: lista tych kursów nie stanowi poparcia dla ich treści przez Departament Energii Stanów Zjednoczonych ani żadną agencję rządu federalnego Stanów Zjednoczonych.

ZALECENIA DOTYCZĄCE WDRĄŻANIA

1. Zdecyduj, czy uczenie się oparte na kompetencjach jest właściwe dla organizacji

Pierwszym krokiem do przyjęcia uczenia się opartego na kompetencjach jest przeprowadzenie analizy porównawczej zmiany w stosunku do status quo. Jakie jest zapotrzebowanie na uczenie się oparte na kompetencjach? Czy może zwiększyć skuteczność i wydajność uczenia się w instytucji? Czy liderzy wspierają? Czy wydział i personel pomagają? Czy istnieje wystarczający talent, aby stworzyć kompetencje, wynikające z nich model kompetencji, poziomy biegłości i oceny tak istotne dla sukcesu uczenia się opartego na kompetencjach? Według doniesień Albert Einstein powiedział: „Gdybym miał godzinę na rozwiązanie problemu, spędziłbym 55 minut na myśleniu o problemie i pięć minut na myśleniu o rozwiązaniach”. Przed przejściem na uczenie się oparte na kompetencjach należy dokładnie

Walutą przyszłego rynku pracy będą umiejętności lub kompetencje, które będą wymagały edukacji opartej na kompetencjach, zarówno w okresie wczesnego życia, jak i uczenia się przez całe życie.

dr Martin Kurzweil

dyrektor Programu Transformacji Edukacyjnej, Ithaka S + R

rozważyć potencjalne korzyści i wyzwania. Upewnij się, że inwestycja przyniesie wystarczające dywidendy. Na koniec upewnij się, że organizacja również chce odbyć tę podróż. Aby zrozumieć względną wartość podejścia opartego na kompetencjach, należy rozważyć inne organizacje, które już je przyjęły. Znajdź organizacje podobne do Twojej, które mają podobne misje i wyzwania. Zobacz, co zrobili, aby skorzystać z uczenia się opartego na kompetencjach i jak je wykorzystali. [...] i w miarę możliwości ucz się na błędach innych!

2. Zbuduj model kompetencji

Następnie skonstruuj i zweryfikuj model kompetencji. Istnieje kilka podejść. Wiele instytucji po prostu wybiera spośród istniejących modeli, w których kompetencje, poziomy wyników i inne dodatki wydają się odpowiadać ich potrzebom, modyfikując swój model w razie potrzeby podczas walidacji. Drugą metodą jest analiza pracy. Dzięki takiemu podejściu badacze analizują różne prace wykonywane w organizacji, zastanawiając się, jakie podstawowe i/lub zawodowe kompetencje są wymagane i na jakim poziomie zaawansowania. Zazwyczaj naukowcy będą współpracować z pracownikami, aby upewnić się, że analiza jest dokładna, a wszystkie kompetencje zostały odpowiednio zidentyfikowane. Inna metoda polega na wykorzystaniu paneli ekspertów, ankiet i wywiadów do stworzenia modelu kompetencji. Jest to dość powszechne podejście i korzysta z faktu, że większości organizacji nie udaje się uchwycić pełnego zakresu zadań i wiedzy w dokumentacji zarządzania

kapitałem ludzkim. Ostatnią metodą, uznaną przez ekspertów za najbardziej skuteczną, jest metoda próbkowania kryterialnego. Przy takim podejściu badacze współpracują z członkami organizacji w celu ustalenia kryteriów identyfikacji najwybitniejszych wykonawców. Stosując te kryteria, badacze przeprowadzają następnie wywiady z tymi wykonawcami, aby określić, „co ich motywuje” i jakie kompetencje zapewniają im tak dobre wyniki w pracy. Powstały model pomaga napędzać rozwój siły roboczej, koncentrując się na kompetencjach najbardziej powiązanych z sukcesem – doskonałych wynikach – w ten sposób przynosząc korzyści zarówno pracodawcy, jak i pracownikom.

Walidacja może odbywać się jednocześnie w trakcie tworzenia modelu. W istocie walidacja jest środkiem zapewniającym przewidywalność modelu kompetencji. Jeśli pracownik, który osiągnął określony poziom biegłości w każdej z wymienionych kompetencji, zostanie oceniony jako wyróżniający się, to model ma wysoki stopień przewidywalności i trafności. Jeśli jednak ci pracownicy, którzy osiągnęli wszystkie pożądane poziomy biegłości, nadal mają problemy, to model prawdopodobnie wymaga więcej pracy. Dzięki przewidywalności – „złotemu standardowi” modeli kompetencji – łatwo zrozumieć, dlaczego próbkowanie według kryteriów jest preferowaną metodą tworzenia i walidacji. Być może nie jest zaskakujące, że rozpoczęcie od najwyższego personelu stanowi skrót do stworzenia modelu zdolnego przewidzieć wybitnych wykonawców.

3. Opracuj autentyczne oceny kompetencji

Gdy model zostanie pomyślnie utworzony i zweryfikowany, następnym krokiem jest opracowanie autentycznych ocen, dzięki którym uczniowie mogą wykazać się poziomem biegłości. W przypadku organizacji przemysłowych i zawodowych ocena może opierać się na faktycznej wydajności pracy. W przypadku większości umiejętności technicznych pracownicy muszą jedynie wykazać zdolność do prawidłowego wykonywania zadań związanych z pracą, aby uzyskać certyfikat na dany poziom biegłości. W przypadku „umiejętności miękkich” i kompetencji poznawczych oceny są zwykle trudniejsze. Jak wspomniano wcześniej, programy edukacyjne zwykle opierają się na próbkach zachowań i ocenie wydziału w celu



O*NET - ZAWODOWA SIEĆ INFORMACYJNA

Sponsorowany przez Departament Pracy USA, O*NET zapewnia bazę danych ogólnych opisów zawodów, w tym typowych atrybutów pracy i pracowników, niezbędnych umiejętności i wiedzy oraz charakterystyki miejsca pracy. Są one udostępniane jako bezpłatne, ogólnodostępne zasoby do szerokiego użytku w firmach, przez nauczycieli poszukujących pracy i specjalistów HR. Do tej pory O*NET zawiera standardowe deskryptory dla prawie 1000 zawodów w całej gospodarce USA; tworzą one wspólną podstawę kodyfikacji kompetencji zawodowych. Patrząc w przyszłość, programiści O*NET badają sposoby tworzenia nadrzędnej architektury w ramach struktur kompetencji i zaczynają używać identyfikatorów GUID (Global Unique Identifiers) do łączenia poświadczeń z kompetencjami O*NET. Ostatecznie programiści O*NET wyobrażają sobie, że ta praca przerobi CV, być może zamieni je w klikalny lub rozwijany dokument, który zawiera czyjeś „portfolio kompetencji”, ale na poziomach szczegółowości przydatnych dla pracodawców. Co więcej, zdolność do powiązania pakietów kompetencji z określonymi modułami edukacyjnymi i szkoleniowymi, zajęciami lub sekwencjami kursów może pomóc osobom w określeniu, jakich kompetencji potrzebują, aby osiągnąć swoje cele zawodowe oraz jak lub gdzie się udać, aby zdobyć te umiejętności.

oceny opanowania kompetencji. Od ucznia wymaganego do wykazania się mistrzostwem w mnożeniu, na przykład z poziomami biegłości określonymi przez liczbę cyfr w mnożonych liczbach, nigdy nie byłby proszony o pomnożenie każdej możliwej kombinacji liczb o odpowiedniej długości. To byłoby śmieszne. Podobnie, uczeń zobowiązany do skonstruowania

i dostarczenia przekonujących argumentów musiałyby wykonać to zadanie tylko określoną liczbę razy, zanim członek wydziału poczułby się pewnie, potwierdzając poziom biegłości w zadaniu.

Istnieją standaryzowane testy umiejętności miękkich, na przykład test *California Critical Thinking Skills* oraz szereg testów przywództwa i komunikacji. Kluczem do tworzenia lub wybierania ocen jest upewnienie się, że są one prawidłowe (tj. ocenić to, co mają oceniać), rzetelne (tj. konsekwentnie dają podobne wyniki) i autentyczne (tj. dopasować podobne wyzwania, z którymi uczniowie będą musieli się zmierzyć poza klasą – na przykład w miejscu pracy).

4. Opracuj ścieżki uczenia się, aby osiągnąć pożądane mistrzostwo

Tutaj kreatywność i pomysłowość mogą przynieść duże korzyści. Jeśli liderzy programu zastosowali podejście oparte na próbkach do stworzenia i walidacji modelu kompetencji, mogą zapytać tych wybitnych wykonawców: „Jak się tego nauczyłeś?” To samo dotyczy innych osób, które są w stanie wykazać się opanowaniem kompetencji bez uczęszczania na żadne zajęcia lub kursy instytucjonalne. Odpowiedzi mogą być fascynujące. Może się na przykład okazać, że pracownik, który wykazuje się mistrzostwem „przywództwa”, zdobył jako dziecko związane z tym umiejętności, zdobywając tytuł Złotej Nagrody (harcerki) lub Eagle Scout (skautki).

Nie ma już czegoś takiego jak „nietradycyjna” edukacja.

Fred Drummond

zastępca asystenta sekretarza obrony
USA do spraw edukacji i szkolenia sił

Oczywiście wielu studentów i pracowników będzie potrzebowało pomocy w opanowaniu podstawowych i zawodowych kompetencji. Proponowanie jednego kursu obejmującego szeroki zakres tematów, kompetencji i poziomów zaawansowania jest kuszące; kluczowe znaczenie ma jednak ukierunkowane

uczenie się, zajmujące się określonymi pożądanymi kompetencjami i poziomami biegłości, połączone z wystarczającą ilością czasu na refleksję i praktykę. Co więcej, jest bardziej wydajne: instytucje inwestują tylko w to, co jest potrzebne do osiągnięcia sukcesu, a uczniowie nie tracą czasu ani wysiłku na zdobywanie niepotrzebnych lub dublujących się umiejętności i wiedzy. Oczywiście dotyczy to bardziej uczenia się w miejscu pracy niż aplikacji edukacyjnych. Rozwój kompetencji poznawczych, które są tak fundamentalne dla edukacji, wymaga głębszej i szerszej nauki o wiele szerszej niż specyficzna specjalizacja zawodowa.

5. Wreszcie, liderzy organizacji muszą upewnić się, że istnieje mechanizm śledzenia i raportowania biegłości w zakresie kompetencji

To nie jest proste zadanie. Odpowiedzialni za to będą musieli wziąć pod uwagę szeroki wachlarz użytkowników, którzy potrzebują dostępu do informacji. Z pewnością uczniowie muszą wiedzieć, jak postępują – gdzie są silni, słabi i co muszą zrobić, aby osiągnąć swoje cele edukacyjne. W przypadku instytucji edukacyjnych wykładowcy i pracownicy będą potrzebować dostępu do informacji. Istnieje również potrzeba transkrypcji postępów w nauce w celu udostępnienia ich uczniom i innym instytucjom. Podmioty przemysłowe również będą miały różnych użytkowników danych. Podobnie jak studenci, pracownicy będą chcieli wiedzieć, na czym stoją. Przełożeni będą chcieli wiedzieć, jak ich poszczególni pracownicy postępują w rozwoju, a także gdzie ich zespoły są mocne lub słabe pod względem potrzebnych kompetencji. Podobnie, stopniowe poziomy nadzoru będą wymagać wglądu w ten aspekt rozwoju siły roboczej.

W wojsku termin „*gotowość sił*” opisuje gotowość sił zbrojnych do wykonania swojej misji bojowej. Uczenie się oparte na kompetencjach zapewnia szczegółowe spojrzenie na gotowość do wejścia w życie, zapewniając wyższym liderom wgląd w to, gdzie muszą zainwestować swoje zasoby rozwojowe. Przed II wojną światową Korpus Piechoty Morskiej Stanów Zjednoczonych prawidłowo przewidział, że naród stanie w obliczu wojny na Pacyfiku. Korpus zakupił sprzęt do lądowania na plaży; jednakże istniała również potrzeba, aby nauczyć Marines walczyć w tym niezwykle

PRZYKŁAD NARZĘDZI TECHNICZNYCH: JDX

Job Data Exchange (JDX) to nowy zestaw otwartych zasobów danych, algorytmów i aplikacji referencyjnych dla pracodawców i ich partnerów w dziedzinie technologii HR, których można używać w celu poprawy sposobu, w jaki pracodawcy komunikują wymagania dotyczące kompetencji i poświadczeń w przypadku ofert pracy na żądanie. Obecnie 50% wolnych, dostępnych stanowisk w Stanach Zjednoczonych pozostaje nieobsadzonych, ponieważ pracodawcy nie mogą znaleźć odpowiednich talentów na swoje kluczowe stanowiska. Jednocześnie dostawcy usług edukacyjnych, szkoleniowych i uwierzytelniających potrzebują lepszych, szybszych i wyraźniejszych sygnałów od pracodawców na temat tego, jakie umiejętności są najbardziej poszukiwane w zmieniającej się gospodarce. JDX nie jest „tablicą ogłoszeń”, będzie raczej zasobem dla pracodawców i ich partnerów w dziedzinie technologii HR w celu dokładniejszego zdefiniowania kompetencji i wymagań dotyczących kwalifikacji do stanowisk przydzielanych partnerom poszukującym talentów, takich jak tablice ogłoszeń o pracę i preferowane kształcenie, szkolenia, i partnerów uwierzytelniających. Amerykańska Izba Handlowa i jej partnerzy przeprowadzają pilotażowe testy JDX w całym 2019 roku w sześciu stanach i Dystrykcie Kolumbii.

Zobacz: www.uschamberfoundation.org/workforce-development/JDX

trudnym środowisku od morza do brzegu. Zasadniczo Korpus ustalił, że wymagana jest nowa kompetencja, ocenił potrzeby rozwojowe, jakie ta nowa kompetencja stworzyła (analiza luk), a następnie rozpoczął szkolenie Marines do wykonania nowej misji.

Holistyczne spojrzenie na kompetencje siły roboczej, studentów lub jednostek wojskowych może pomóc liderom w mądrzejszym inwestowaniu w naukę



Podsumowanie

Jak zauważono na początku tego rozdziału, uczenie się oparte na kompetencjach nie jest nowością. Jest to jednak ekscytujący sposób podejścia do nauki. Siła, jaką daje uczącym się – kontrola, jaką mają nad własnymi podróżami edukacyjnymi – tworzy ekscytację zarówno dla uczniów, jak i tych, którzy prowadzą ich do ostatecznych celów. Uczenie się oparte na kompetencjach sprzyja również kreatywności, ponieważ zarówno uczniowie, jak i liderzy szukają nowych sposobów osiągnięcia i wykazania się mistrzostwem. Wreszcie, uczenie się oparte na kompetencjach oferuje tę „wspólną walutę”, która pozwala uczącym się, pracownikom i ich instytucjom zarówno zrozumieć potrzeby rozwojowe, jak i dzielić się osiągnięciami ponad barierami instytucjonalnymi.

ROZDZIAŁ 14

TEORIA SPOŁECZNEGO UCZENIA SIĘ

Julian Stodd oraz Emilie Reitz

Uczenie się formalne to historia napisana przez organizację i skierowana do jej pracowników. Natomiast uczenie społeczne to historia w dużej mierze napisana przez samych uczniów. Chodzi o milczącą, grupową i żywą mądrość, która istnieje w rozproszonych społecznościach. Często jest nieporządna, zróżnicowana i głęboko osobista, ponieważ ludzie wnoszą do przestrzeni edukacyjnej własny punkt widzenia i doświadczenia. Współczesne organizacje są coraz bardziej zainteresowane tym, jak uwolnić siłę uczenia się społecznego. W tym rozdziale omówiono tę kwestię; opisano, czym jest społeczne uczenie się i wyjaśniono *metodologię projektowania społecznego uczenia w szkieletach*¹. Rozważane jest to na tle epoki społecznej, ewoluowanej rzeczywistości, w której żyjemy, i zrozumienia wpływu, jaki ma to na uczenie się poprzez formy władzy, wiedzy i kontroli.

Życie i nauka w epoce społecznej

Technologia jest najbardziej widocznym przejawem zmian, które widzimy wokół nas; rozwój technologii współpracy społecznej prowadzi do rozprzestrzeniania połączeń i demokratyzacji organizacji na dużą skalę. Mówiąc prościej, jesteśmy teraz połączeni na wiele różnych sposobów, z których prawie wszystkie są poza nadzorem lub kontrolą jakiegokolwiek formalnej organizacji lub podmiotu². Z punktu widzenia sieci nasze połączenia charakteryzują się wysoką odpornością i dużą redundancją – co jest znaczące. Historycznie rzecz biorąc, mechanizmy powiązań były lokalne i plemienne lub na dużą skalę i formalne. Łączyliśmy się w formalnych hierarchiach i formalnych organizacjach, a w tych przestrzeniach oczekiwano, że będziemy się dostosowywać, nosić „mundur”, używać odpowiedniego

„języka” i akceptować narzucenie „kontroli”. Dziś nasze globalne powiązania są powszechne społeczne, rozproszone, a wraz z nieuchronnym rozprzestrzenianiem się synchronicznego tłumaczenia maszynowego – często zróżnicowane kulturowo. W znacznym stopniu uwolniliśmy się od języka, czasu i miejsca. Wraz z tymi zmianami następuje zmiana w indywidualnych oczekiwaniach, poczuciu uprawnień i poczuciu sprawiedliwości.

To z kolei prowadzi do zmiany władzy w dynamice indywidualnej i zbiorowej oraz formalnej i nieformalnej. Na całym świecie ma miejsce powszechne przywracanie równowagi, powoli odprowadzające władzę z systemów formalnych (hierarchii) do systemów społecznych (społeczność). Ważną częścią zmieniającej się władzy jest zerwanie umowy społecznej między jednostkami i organizacjami. Pojęcie „kariera” ewoluuje; nie kładzie się już nacisku na dożywotnią lojalność między pracownikiem a firmą. Zamiast tego nasza publiczna reputacja, nasze osobiste sieci i szersze społeczności, które nas otaczają, stają się naszym „bezpiecznym miejscem pracy”³. Ma to bardzo duże konsekwencje dla uczenia się i rozwoju.

W erze społecznej uczenie się jest coraz bardziej dynamiczne, współtworzone i adaptacyjne, dlatego musimy inwestować w to współtworzenie



W miarę jak nasze zaangażowanie w formalne organizacje staje się coraz bardziej przemijające i transakcyjne, widzimy nowe jednostki, które pojawiają się lub dostosowują, żeby wypełnić luki w edukacji dorosłych, szkoleniu zawodowym, zdobywaniu kwalifikacji i w innych funkcjach zarządzania talentami. Wiele z tych podmiotów jest moderowanych społecznie i wykorzystuje podejście do społecznego uczenia. Widzimy już wczesne etapy tego procesu: MOOC (zdemokratyzowane nauczanie), podmioty technologiczne takie, jak LinkedIn i Udemy (zdemokratyzowane, poza formalną kontrolą) oraz przenośne dane uwierzytelniające takie, jak inicjatywa Open Badges. Patrząc w przyszłość, widzimy również pojawiające się nowe „gildie”⁴. Gildie te mają wyłaniające się uprawnienia polityczne w różnych instytucjach i zamiast być ograniczone przez tradycyjne strukturalne granice organizacyjne, są definiowane przez limity wiedzy i możliwości takie,

Uczenie społeczne to rodzaj uczenia się nieformalnego; często ma charakter empiryczny i często jest ułatwiany przez rozproszone społeczności. Zwykle jest nieporządkowany, różnorodny i głęboko osobisty, ponieważ ludzie wnoszą do nauki własne perspektywy i doświadczenia.

jak cyberbezpieczeństwo lub anestezjologia⁵.

Typ uczenia się oferowany przez te nowe podmioty jest inny. Nie jest już utrudniony przez dziesięciolecia stagnacji organizacyjnej i znanej wiedzy, jest zazwyczaj bardziej dynamiczny, współtworzony, kontekstualny, adaptacyjny i wolny. Odpowiada to wyzwaniu, jak organizacje muszą dostosować się do nowego ekosystemu: trzymanie się starych modeli projektowania organizacyjnego (zagnieżdżone struktury władzy), formalne uczenie się (uczenie się jako forma kontroli), formalne hierarchie władzy (systemy konsekwencji), a wiedza znana (niekwestionowany, statyczny dogmat organizacyjny) jest pewnym ogniowym sposobem na rozbitcie, od poziomu organizacji do skali samych narodów⁶. Dlatego stare struktury władzy formalnej tracą część swojego znaczenia, chyba że mogą się dostosować⁷.

Jesteśmy przyzwyczajeni do postrzegania szkolenia i edukacji jako odrębnych części stabilnego systemu, ale dziś, w kontekście ery społecznej, uczenie się i rozwój są dynamicznymi częściami dynamicznego systemu, i musimy je dostosować do zmieniających się czasów, a nie tylko do dostępnych nowych sposobów dostawy. Innymi słowy, nasze adaptacje muszą zasadniczo zmienić projekt, ułatwienie, ocenę i wsparcie uczenia się. Musimy opracować nowe metodologie uczenia się i mocno inwestować w społeczności i liderów społecznych, którzy dostarczą te nowe możliwości, żebyśmy nie tylko przeżyli, ale prosperowali i unikali zakłóceń i porażek w epoce społecznej.

Nowa natura wiedzy

Zagłębianie się w semantykę może nas zabić, ale przyjrzyjmy się pokrótce naturze *wiedzy*, nie na najgłębszym poziomie filozoficznym, ale raczej na przyziemnym i praktycznym; nasze sposoby poznawania zmieniają się. Przeszliśmy od koncentracji do dystrybucji. Tam, gdzie kiedyś zapamiętywaliśmy i skodyfikowaliśmy wiedzę i trzymaliśmy ją w bibliotekach, książkach, skarbcach i bazując na wiedzy ekspertów (w skoncentrowanych ośrodkach nauki), dziś jest rozproszona, rozpowszechniana i bezpłatna, ale nie bez przeszkód (ważność, stroniczość).

Oczywiście nadal potrzebujemy formalnej wiedzy z jej mechanizmami walidacji, odtwarzalności i rygoru. Ale w wielu przypadkach szukamy wystarczającej i tylko wystarczająco dobrej wiedzy, żeby przejść do następnego etapu podróży, na przykład informacji, do których uzyskujemy dostęp z naszych smartfonów podczas wyścigu po lotnisku, powiedzmy, próbując przyspieszyć decyzję dotyczącą naszego lotu łączonego. Inną ważną różnicą między formalnym uczeniem się a uczeniem społecznym jest to, że formalne jest często abstrakcyjne i często pozbawione kontekstu, podczas gdy społeczne jest nieodłącznie stosowane, ponieważ odbywa się to w codziennej rzeczywistości. Formalne uczenie często odbywa się w specjalnych przestrzeniach (sala lekcyjna, laboratoria), społeczne uczenie się częściej ma miejsce w ustawieniach wydajności (w pobliżu dystrybutora wody) lub w momencie, gdy jest to potrzebne (film instruktażowy YouTube lub odpowiedź Reddit).

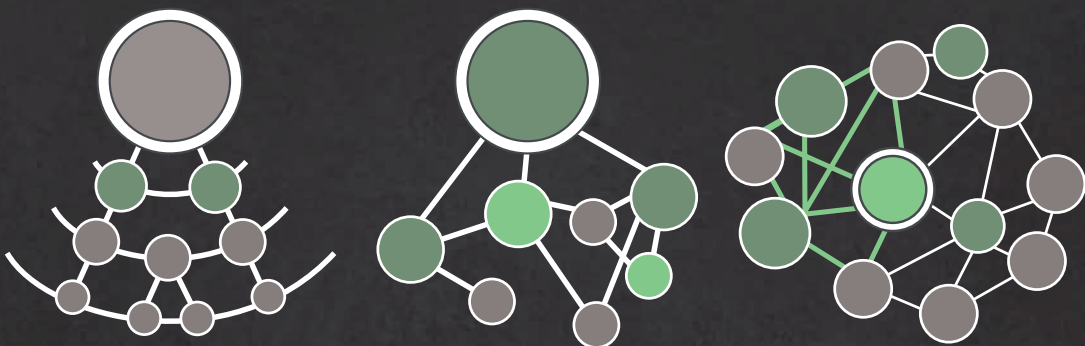
Czy tego typu rozpowszechniona, moderowana przez społeczność wiedza jest zawsze poprawna? Absolutnie nie, ale szczerze mówiąc, nie jest to też cała nasza stara wiedza. I co najważniejsze, wciąż tworzymy mechanizmy walidacji wiedzy społecznej, które mogą uczynić ją jeszcze lepszą. To cecha epoki społecznej, która jest często źle rozumiana; to, co widzimy wokół nas dzisiaj nie jest stanem końcowym. Często jest to pierwszy wczesny prototyp. Z kolei stary system jest stosunkowo rozwinięty i statyczny. Nowy jest w ciągłym ruchu, zawsze się poprawia.

Jeżeli martwimy się o ważność do tego stopnia, że nie podejmiemy żadnych działań, to nie będziemy mogli skorzystać z uczenia się społecznego. I odwrotnie, jeżeli uwolnimy społeczne uczenie się bez uwzględnienia zagrożeń, to zostaniemy przez nie wyprzedzeni. Musimy nauczyć się równoważyć oba, w trwałym dynamicznym napięciu.

Systemy formalne i społeczne: dynamiczne napięcie

System formalny to wszystko to, co organizacja może zobaczyć, posiadać i kontrolować. Systemy formalne są tam, gdzie tworzymy formalne uczenie się i są one wyjątkowo dobre w pewnych rzeczach: kolektywizmie, spójności i osiągnięciu efektów na dużą skalę. Wokół systemu formalnego i przez niego krążą systemy społeczne. Nie są one utrzymywane w relacjach umownych, ale w relacjach opartych na zaufaniu. System społeczny jest wielowarstwowy, kontekstualny, często wewnętrznie skonfliktowany i ciągle się zmienia. Systemy społeczne są również dobre wówczas, gdy formalne nie są dobre, mianowicie, w kreatywnym buncie, łagodnym wywracaniu przestarzałych procesów, kwestionowaniu systemów, radykalnej kreatywności, wzmacnianiu społecznym, ruchu, rozmachu, ciekawości i innowacjach.

Zdrowe, nowoczesne organizacje istnieją w „dynamicznym napięciu” między tymi dwoma, a społeczne uczenie się odbywa się na tym skrzyżowaniu, obejmuje części formalne i społeczne. Naszym wyzwaniem jest utrzymanie, a nie zaprzeczanie lub niszczenie tego napięcia⁸. Jeżeli triumfuje system formalny, to uzyskujemy większą spójność i słyszymy historię, z którą zgadza się formalna organizacja, ale możemy nie osiągnąć prawdziwego uczenia się. Jeżeli system społeczny wygrywa i całkowicie obala struktury formalne, to tracimy zdolność do walidacji jakości, spójności i osiągnięcia skuteczności na dużą skalę. Ale jeżeli potrafimy opanować oba, to możemy się rozwijać: formalna struktura i społeczna kreatywność będzie utrzymywana w dynamicznym napięciu. Żeby to zrobić, potrzebne jest kształtowanie, ewolucja sposobu myślenia i chęć słuchania i uczenia się po obu stronach.



HIERARCHICZNE

HYBRYDOWE

SOCJALNE

1 Nauka się zmienia

Na tle epoki społecznej zmienił się rodzaj wiedzy, z którą korzystamy na co dzień, często współtworzony, geolokalizowany, adaptacyjny i ukryty w naszych społecznościach.

2 Społeczne uczenie się oparte na strukturach może wspierać uczenie społeczne

Scaffolded social learning to metodologia projektowania i modalność uczenia się, która tworzy luźną strukturę, w ramach którego społeczności uczące się wykonują „sensowne” działania, jednocześnie angażując się zarówno w formalną, jak i nieformalną wiedzę społeczną.

3 Uczenie nie ogranicza się do formalnych lub kontrolowanych struktur

Znaczna część uczenia się odbywa się poza formalnymi strukturami oraz w społecznościach opartych na zaufaniu, złożonych i silnych. Naszym wyzwaniem jest stworzenie warunków do rozwoju tych społeczności.

4 Historie napędzają społeczne uczenie się i mogą przynieść korzyści tym, którzy chcą słuchać

W ramach tych społeczności uczniowie tworzą historie, narracje tworzone zarówno indywidualnie, jak i zbiorowo; historie te mogą dostarczyć informacji szerszej organizacji, jeśli wykaże się pokorą i chęcią, aby się z nich uczyć.

5 Społeczne uczenie to tylko część większej strategii dotyczącej wieku społecznego

Przyjęcie społecznego uczenia się jest tylko jednym z elementów szerszej transformacji kulturowej, która może zepsuć każdą inną część organizacji.

Niektóre zasady społecznego uczenia

W ramach niedawnego projektu badawczego z placówki opieki zdrowotnej zapytaliśmy uczniów (autorów tego rozdziału), jakich technologii używają do współpracy. Zidentyfikowali 17 różnych platform, z których tylko jedna została ukarana za oficjalny użytek przez ich organizację. Wiedza już przeleciała przez klatkę; zaprzeczanie zmianie nie zapobiegnie jej. Zamiast tego musimy zaangażować się, aby pomóc ulepszyć szybko ewoluujący system społeczny.

UŁATWIANIE SPOŁECZNEJ KULTURY UCZENIA

1. Stwórz warunki do efektywnego uczenia się społecznego

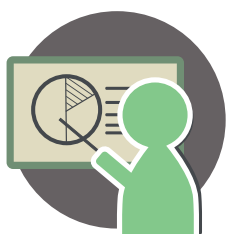
Autorytet w systemach formalnych jest reprezentowany przez stopień, tytuł i formalne kwalifikacje. W systemach społecznych autorytet jest przyznawany przez kolektyw na podstawie reputacji, zaufania, uczciwości i inwestycji dokonywanych w czasie. To jest ten autorytet społeczny, z którego czerpiemy w społecznościach uczących się; liczy się reputacja. W kontekście uczenia się społecznego nasza zdolność do uczenia się i współpracy społecznej zależy częściowo od naszego autorytetu społecznego, a także od poziomu naszego kapitału społecznego. Podobnie jak potrzebujemy umiejętności politycznych, żeby rozwijać się w przestrzeni formalnej, tak samo potrzebujemy umiejętności społecznych, żeby rozwijać się w przestrzeniach nieformalnych. Zdolności samoregulacji uczenia się, jak opisano w rozdziale 15, są również krytyczne. Dlatego kiedy myślimy o sposobach umożliwienia uczenia się społecznego, ważne jest, żeby zastanowić się, jak wspierać produktywne społeczności, a także jak wspierać procesy społeczne i procesy uczenia się ich różnych członków.

2. Uczenie się formalne, społeczne i indywidualne oparte na strukturze

Rozważ podejście do uczenia się społecznego zwanego *scaffolded social learning* (uczenie się społeczne na rusztowaniach)⁹. Jest to metodologia projektowania, dostarczania, ułatwiania i wspierania tego typu współtwórczego uczenia się. Definiuje zasady związane z przestrzeniami współtwórczymi, formalnymi zasobami edukacyjnymi i strukturami wsparcia społeczności uczącej się, które pomagają formalnym organizacjom zintegrować społeczne uczenie się z ich kontekstami.

Po pierwsze, weź pod uwagę, że w społecznym uczeniu się jednostki będą angażować się w akty formalne (historie napisane przez organizację, skodyfikowane i zaakceptowane dzięki wiedzy), zasoby społeczne (wiedza plemienna, wiedza milcząca, przechowywana w społeczności) i wiedzę indywidualną (światopogląd, uprzedzenia i posiadana wiedza). Z punktu widzenia projektowania można na przykład zmieniać ilość dostarczanej wiedzy formalnej, stwarzać warunki do dzielenia się wiedzą plemienną i planować refleksyjne możliwości zgłębiania własnych doświadczeń. „Rusztowanie” w *scaffolded social learning* reprezentuje te struktury. Innymi słowy, to rusztowanie wspiera określone działania mające na celu ułatwienie i integrację formalnego, społecznego i indywidualnego uczenia się oraz pomóc ludziom zrozumieć to wszystko zarówno indywidualnie, jak i zbiorowo jako grupa.

Po drugie, na poziomie technicznym, rozważ wdrożenie *scaffolded social learning*. Obejmuje ono choreografowanie doświadczeń w ramach tych formalnych, społecznych i indywidualnych konstruktów. Podobnie jak dobra zabawa, uczenie się można ustawić w kolejności, w której formalne zasoby edukacyjne są uwalniane w określonych momentach, które są zbieżne z działaniami społeczności takimi, jak grupowe opowiadanie historii. Bazując na metaforze teatru, nauczanie oparte na rusztowaniu obejmuje również wiele ról pomocniczych zarówno z przodu, jak i z tyłu sceny, takich jak: menedżerowie społeczności, gawędziarze, trenerzy i liderzy społeczni. Te osoby ułatwiające naukę pomagają zdefiniować przestrzenie uczenia się, zachęcają do działań, które prowokują i wspierają manipulację (przetwarzanie) nowej wiedzy oraz stwarzają ludziom możliwości wprowadzenia i zademonstrowania własnej,



UCZENIE FORMALNE

Organizacje wykorzystują skodyfikowaną siłę w formalnych opowieściach

Dzielą się tymi historiami poprzez formalne uczenie się

Używają technologii do dystrybucji, oceny i zgodności

DOSKONAŁE DO ZWIĘKSZANIA SPÓJNOŚCI, TRAFNOŚCI I ZNORMALIZOWANEJ SIŁY NA DUŻĄ SKALĘ



UCZENIE Socjalne

Spoleczności przyjmują formalną historię i dodają kontekst lokalny i indywidualny

Wynoszą czynności sensoryjne

Możemy tworzyć przestrzeń i dostarczać pomoc aby się to stało, używając dobrego podejścia do nauki społecznej

ŚWIETNE DO BUDOWANIA ZRÓŻNICOWANEJ SIŁY, RADYKALNEJ KREATYWNOSCI, I INDYWIDUALNE ZDOLNOŚCI



specyficznej wiedzy. Działania te pomagają zarządzać tempem uczenia się, utrzymywać tempo i zwiększać zaangażowanie.

3. Stosuj delikatne interwencje w zakresie uczenia się, aby pielęgnować uczenie się społeczne

Konkretne zachowania współtwórcze mogą wzbogacić działania społeczności uczenia się społecznego. Na przykład, nadanie rozmowom luźnej struktury i stworzenie wspólnych wzorców aktywności może pomóc w wyciągnięciu spójnych wątków narracyjnych między koncepcjami. Jako przykład rozważ społeczną taktykę uczenia się, jaką jest *kuratorstwo*. W scaffolded social learning facylitator uczenia się może nie przynosić formalnego przykładu, powiedzmy, dobrej pracy zespołowej lub skutecznego rozwiązywania problemów, ale raczej zachęcałby uczniów do wnoszenia własnego. Teraz jedna osoba może przynieść przykład, który innym wydaje się zły, a inna osoba może podać przykład, który wydaje się być niewłaściwy. Dlatego kolejnym krokiem jest zachęcenie do *współtwórczego zachowania interpretacyjnego*. W tym miejscu ktoś pisze narrację, opowiada historię, dlatego uważa studium przypadku za istotne lub jak odnosi się ono do jego osobistych doświadczeń. Innymi słowy, wymaga to interpretacji tego, co wyselekcjonowali i wymiany historii w społeczności.

Zgodzimy się? Cóż, to nie ma znaczenia: w społecznym uczeniu się nie chodzi o konformizm i zgodę, chodzi o większe zrozumienie, kontekst i perspektywę. Nie możemy zaprzeczać słuszności przykładów innych, ale absolutnie wolno nam kwestionować i angażować się w debatę na ich temat. Rzeczywiście, *wyzwanie* może być innym współtwórczym zachowaniem: ja opowiadam historię, ty odpowiadasz, ja próbuję sparafrazować twoją historię, oboje współpracujemy i odpowiadamy trzecią historię, wspólnie tworzymy ogólną narrację.

4. Ocena jest wykonalna, ale nie stosuj jej na ślepo

Nasza skuteczność jako projektantów uczenia się społecznego jest w dużej mierze związana z naszą zdolnością do zdefiniowania i opanowania wykorzystywania, łączenia i kreatywności metod współtworzenia uczenia się oraz wykorzystania ich do wspólnego tworzenia angażujących i efektywnych

przestrzeni do nauki. Warto jednak powiedzieć, że organizacje mogą w równym stopniu mierzyć zarówno skuteczność uczenia się społecznego, jak i skuteczność swoich formalnych programów szkoleniowych i edukacyjnych (z zastrzeżeniem, że to niewiele mówi!). Podobnie jak w przypadku uczenia się formalnego, ogólnie rzecz biorąc, warto przeanalizować podejścia oceniające¹⁰: Czy uczniowie czują, że się nauczyli? Czy społeczność uważa, że się ucą? Czy uczniowie uzyskują lepsze wyniki z formalnych testów wiedzy lub ćwiczeń opartych na symulacji? Czy są jakieś zauważalne zmiany w procesach lub produktach opracowanych poza kontekstem uczenia się?

Chociaż technicznie można zmierzyć wszystko, istotne pytanie może brzmieć: *W jaki sposób te informacje zostaną wykorzystane?* Technologie oparte na współpracy często wykorzystywane do wspierania uczenia się społecznego mają wiele wbudowanych wygodnych środków; różne systemy mogą raportować wskaźniki dotyczące zaangażowania (używane jako słowo „kliknięcie”) lub interakcji. Mogą również tworzyć wykresy sieci społecznościowych lub generować wszelkiego rodzaju statystyki częstotliwości (np. średnie logowania, średnia liczba postów). Technologia z pewnością pozwala nam mierzyć, ale należy zastanowić się, co mierzyć, jak najlepiej to mierzyć i co zrobić w rezultacie. Jeżeli nie potrafimy jasno odpowiedzieć na te trzy pytania, to najlepiej w ogóle nie dokonywać pomiarów. Pomiar jest kuszący i ważny, ale niewłaściwie zastosowany może nie mieć wartości, marnować zasoby, a nawet utrudniać naukę. Najlepszą radą jest dokładne rozważenie pomiaru. Skoncentruj się na wynikach, a tam, gdzie ma to zastosowanie zastosuj metody: samooceny, obserwacji i formalnie moderowane miary, a następnie porównaj i połącz ich wyniki.

5. Zbuduj społeczną przestrzeń uczenia się i wspieraj społeczność

W sercu społecznego uczenia się znajdują się przestrzenie do nauki – miejsca, w których ludzie spotykają się, żeby wykonywać zbiorowe działania związane z wytwarzaniem zmysłów. Mówiąc bardzo jasno, *przestrzeń* oznacza coś zupełnie innego niż *wspólnota*. Rozważmy analogię do budowania nowego miasta. Możesz budować domy, ogrody krajobrazowe, budować centrum handlowe i brukować rynek miejski, możesz nawet przenosić ludzi

Dobrze zaprojektowane doświadczenie Scaffolded Social Learning będzie zawierało zróżnicowane przestrzenie do nauki, prób i występów



do tych domów, ale nic z tego nie tworzy wspólnoty. Zaczyna się ujawniać dopiero wtedy, gdy dwie z tych osób spotykają się, powiedzmy, na rogu ulicy i rozmawiają o tym jak straszną robotę wykonałeś przy murze. Budynki tworzą *przestrzeń*, rozmowa zaś tworzy podstawy *społeczności*. Przestrzeń do uczenia się społecznego może być salą lekcyjną, pokojem rozmów lub jakimś rodzajem systemu zarządzania uczeniem się, ale żadna z nich nie jest społecznością.

W uczeniu się społecznym, tak jak

w naszym alegorycznym mieście, jednostki wchodzą w interakcje w wielu przestrzeniach, na rogach ulicy, na rynku lub w czyimś domu. W kontekście uczenia się wiele przestrzeni – wiele technologii – może wspierać społeczność, a ich rozmowy mogą obejmować je, zaczynając od jednej i przechodząc do drugiej. Przy projektowaniu przestrzeni uczenia się społecznego przydatne jest uwzględnienie tego i wyraźne zaprojektowanie pod kątem różnych typów interakcji społecznych takich, jak przestrzenie: konwersacyjne, współpracy, infrastruktury (dla elementów formalnych), wywrotowe (narzekanie na mur), miejsca, oceny i tak dalej.

Każda przestrzeń uczenia się jest zróżnicowana pod takim, jak jej *trwałość i konsekwencje*. Na przykład przestrzeń konwersacyjna wymaga dużej nietrwałości, podczas gdy ocena formalna może mieć dużą trwałość. Przestrzenie współpracy powinny mieć niewielkie konsekwencje, a przestrzenie performatywne mogą mieć duże konsekwencje. Społeczne uczenie się odbywa się w ramach tych różnorodnych konstrukcji i powiązanych technologii –

jest ograniczone żadnym systemem ani zakresami pojęciowymi. Dlatego umiejętność konstruowania takich przestrzeni jako spójnego ekosystemu jest podstawową umiejętnością dla *organizacji dynamicznych społecznie*, tj. organizacji przystosowanych do korzystania z podejść do społecznego uczenia się.

Żeby zachęcić społeczność do uczenia się społecznego, musimy stworzyć warunki do ich powstania. Zaczynij od poświęcenia czasu na rozwój społeczności, zanim przejdiesz do jakichkolwiek formalnych działań edukacyjnych. Zanim staniesz się celowy, musisz być spójny, to znaczy, że zanim zaczniesz się sensowna nauka, musisz najpierw założyć dobrze funkcjonującą społeczność.

ISTOTY ZMYŚLOWE

Spójne społeczności są istotami zmysłowymi; pomagają znaleźć informacje, zidentyfikować dezinformację, określić wartość i zalecić odpowiedzi. Nasze społeczności pomagają nam odfiltrować sygnał z szumu, a następnie zrozumieć te sygnały. W kontekście społecznego uczenia się, w którym znaczna część procesu tworzenia zmysłów odbywa się w społeczności, pomaga to zapewnić zróżnicowany pogląd, a im bardziej zróżnicowane są światopogląd, doświadczenie, profil kulturowy i możliwości, tym skuteczniejsze może stać się jej tworzenie¹¹.

MECHANIZMY ZAANGAŻOWANIA

W systemach formalnych organizacja przypisuje nam role, ale w systemach społecznych nasze role są bardziej mgliste i częściej się zmieniają. Czasami wnosimy określoną wiedzę, zasoby, możliwości lub wyzwanie, momentami wspieramy, a innym razem łączymy różne społeczności. Czasami po prostu przychodzimy się uczyć. Rozważając społeczności, warto pamiętać, że nie potrzebujemy, żeby wszyscy angażowali się w określony sposób; potrzebujemy tylko powszechnego zaangażowania. Ludzie mogą odgrywać różne role.

RYTUAŁY I CHOREOGRAFIA

Rytuał odgrywa rolę. W naszych własnych badaniach ludzie opisywali rytuały powitania i zaangażowania jako najważniejszy czynnik ich przyszłego sukcesu w społeczności. Takie rytuały podlegają naszej kontroli. Projektując rusztowanie do społecznego uczenia się, możemy aktywnie projektować rytuały lub świadomie przejmować już istniejące. Możemy na przykład pracować z członkami społeczności nad ich rytuałami zaangażowania dla nowych członków i możemy pracować z ich formalnymi menedżerami nad rytuałami, których będą używać, żeby dzielić się historiami o swoich naukach z pozostałymi członkami swoich zespołów¹². To wszystko jest częścią choreografii uczenia się. Oznacza to, że zwracamy jednakową uwagę na każdą część procesu uczenia się, od wiadomości e-mailowych z zaproszeniem do otrzymanych instrukcji rejestracji, sposobu dziękowania im za dzielenie się historiami, po sposoby, w jakie na końcu je ukończyliśmy. Ważne jest, żeby napisać i stworzyć każdą część jako element ogólnej kolejności działania. Zwróć uwagę na nie wszystkie. Rytuały i choreografia tworzą razem potężne narzędzie budowania społeczności, a ostatecznie zaangażowania uczniów.



UKRYTE SPOŁECZNOŚCI

Nigdy nie znajdziemy wszystkich społeczności w organizacji. Niektóre (jak nasze społeczności uczące się) są widoczne i formalnie usankcjonowane, inne funkcjonują poza naszymi sieciami i doświadczeniem. Niektórzy istnieją nawet w aktywnej opozycji, celowo przed nami ukrywani. Kiedy pytamy ludzi, jakie są ich najcenniejsze społeczności do nauki, wtedy często

Należymy do wielu różnych społeczności. Niektóre są widoczne zarówno dla nas, jak i dla organizacji, dla których pracujemy, podczas gdy inne są ukryte głęboko w naszych sieciach społecznościowych, poza zasięgiem wzroku formalnych władz instytucjonalnych, ale nadal są bardzo istotne i powiązane z nami indywidualnie w naszym codziennym życiu.

mówią o tych ukrytych społecznościach, utworzonych na WhatsApp lub jako grupy na Facebooku – miejsca poza formalnym nadzorem i konsekwencjami. Warto pamiętać, że ukryte społeczności nie są nowe. Zawsze istnieliśmy w sieci społeczności, ale w kontekście epoki społecznej zatarły się granice między społecznościami formalnymi i społecznymi. Wprawdzie formalne społeczności nie wykroczyły w znaczący sposób poza swoje organizacje, ale społeczne zaatakowały tę wcześniej świętą przestrzeń. Dzisiejsza różnica polega na tym, że te ukryte społeczności mogą tworzyć się i działać na dużą skalę, i to pod naszymi nosami. Jest to konsekwencja demokratyzacji komunikacji i łączności.

SANKCJONOWANA SUBVERSION

Wyjście poza binarne rozumienie, które odpowiedzi są dobre, a które złe, jest cenne. Czasami odpowiedź leży w rozbiciu pytania. Samo *subversion* (obalenie) może przynieść ogromne korzyści systemom formalnym, jeżeli chcą słuchać, ponieważ ugruntowane organizacje zazwyczaj bardzo źle radzą sobie z obalaniem (lub ewolucją) samych siebie. Zastanów się, ile organizacji poświęca tyle czasu i wysiłku na dekonstrukcję zbędnych procesów i niepisanie przestarzałych reguł, co na tworzenie nowych? Bardzo mało! Co dzieje się wokół tego organizacyjnego rozdrobnienia? Zwykle jest to obalone; ludzie pracują nad nadmiarowymi systemami i nieoptymalnym procesem. Robią to nie tylko indywidualnie, lecz także zbiorowo. W rzeczywistości, kiedy ludzie dołączają do nowej organizacji, wtedy wiele z tego, czego się uczą na poziomie lokalnym lub plemiennym na początku nowej pracy, pochodzi właśnie z tego rodzaju działalności wywrotowej opartej na crowdsourcingu, zwykle pod ogólnym hasłem: „*Tak właśnie my załatwiamy sprawy tutaj*”.

Wniosek

Historie, społeczności, nauka – wszystko to jest wyrazem władzy, a w kontekście epoki społecznej sama władza ewoluuje. Gdy angażujemy się szerzej i bardziej świadomie w uczenie się społeczne, wówczas odkryjemy, że nasza formalna siła nie przenosi się do przestrzeni społecznych. W tych społecznościach uczących się możesz krzyknąć, ile chcesz, ale najbardziej liczy się autorytet społeczny, wpływ oparty na reputacji i kapitał społeczny.

W trakcie przyjmowania społecznego uczenia się nieumyślnie (ale koniecznie) podważamy siłę formalnej organizacji.

Kiedy kultywujemy rozwój społeczności, wtedy ten nowo wzmocniony kolektyw będzie wymagał coraz większej wolności i władzy. Jeżeli naszym celem jest nauczenie się transformacji, to ta siła będzie napędzać zmianę.

To butelka szampana, którą należy ostrożnie odkorkować. Równowaga między formalnymi systemami kontroli a systemami moderowanymi społecznie tworzy ważne dynamiczne napięcie. Skutecznie zarządzana może wyłonić się społecznie dynamiczna organizacja, która integruje to, co najlepsze w formalnej (system, proces, hierarchia i kontrola) z tym, co najlepsze w życiu społecznym (kreatywność, działalność wywrotowa, innowacje, wzmocnienie). Oto nasze wyzwanie: stworzyć bardziej oparte na współpracy modele uczenia się i nauczyć się budować kulturę organizacyjną, w której nauka może się rozwijać zarówno dzisiaj, jak i poprzez nasz wyłaniający się przyszły ekosystem uczenia się.



Amerykanie powinni mieć możliwość niezależnego zarządzania swoim życiem. W tej chwili dokumentacja medyczna należy do Ciebie, ale nie tak bardzo dokumentacja edukacyjna; tak naprawdę nie kontrolujesz teraz żadnej z tych informacji. Pracujemy nad tym, jak będzie wyglądać przyszłość, kierując się zasadami przewodnimi: aby dać każdemu własny los, równowagę po stronie podaży i popytu [...] i przekazać go w ręce tych, którzy chcą zdobyć kompetencje i referencje. Daje im to siłę do napędzania rynku pracy. Obecnie dostawcy mają przewagę, ale musimy uczynić z tego nową przestrzeń, w której uczący się mają większe możliwości”.

Jeanne Kitchens

przewodnicząca Technicznego Komitetu Doradczego do spraw Mechanizmu Poświadczającego;
zastępca dyrektora Centrum Rozwoju Pracowników, Uniwersytet Południowego Illinois

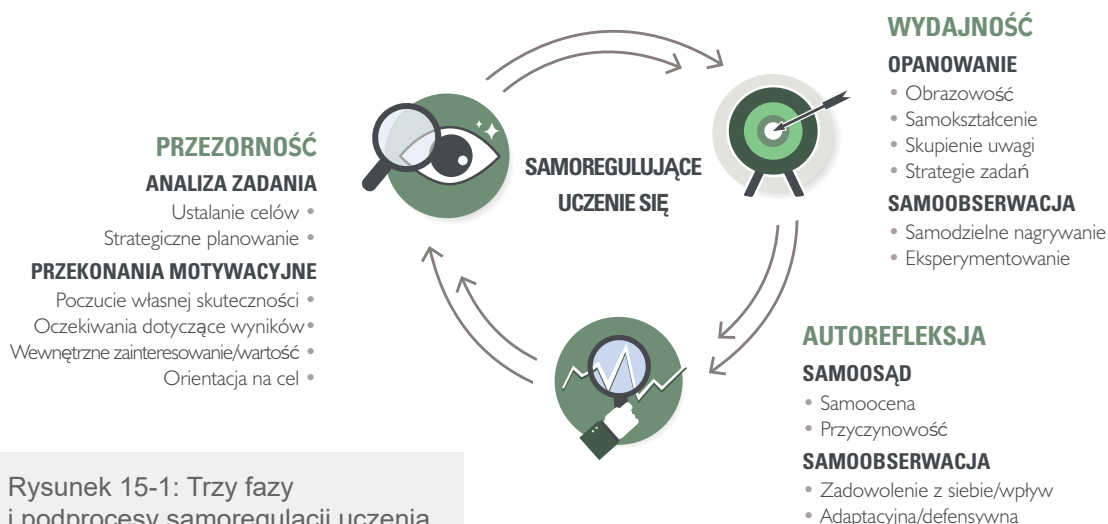
ROZDZIAŁ 15

SAMODZIELNE UCZENIE SIĘ

dr Louise Yarnall, dr Michael Freed oraz
dr Naomi Malone

Rośnie potrzeba ciągłego uczenia się przez całe życie, aby poradzić sobie z przyspieszeniem tworzenia i przepływu wiedzy wspomaganym przez nowe technologie. W odpowiedzi zarówno szkoły, jak i miejsca pracy przechodzą w kierunku bardziej niezależnych, zorientowanych na ucznia form edukacji i rozwoju. Potencjalne wsparcie dla uczenia się przez całe życie pochodzi z ulepszeń technologii sztucznej inteligencji, które pozwalają na bardziej spersonalizowane uczenie się oraz większy dostęp do technologii mobilnych i wyszukiwania, które zapewniają wszechobecny dostęp do informacji. W miejscu pracy trenerzy coraz częściej używają oprogramowania opartego na chmurze, rzeczywistości rozszerzonej i rzeczywistości wirtualnej, aby przygotować pracowników, wspierać ich potrzeby w zakresie uczenia się przez całe życie i umożliwiać różnorodne metody współpracy¹. W szkolnictwie wyższym instytucje coraz częściej oferują opcje edukacji online i zapewniają studentom zasoby informacyjne i narzędzia komunikacyjne, aby wspomóc ich niezależne badania i współpracę. Jednak pomimo tych trendów zarówno nauczyciele, jak i pracodawcy zgłaszają wyzwania związane ze

Samodzielne uczenie odnosi się do myśli, uczuć i działań, których używają niektórzy uczniowie, aby samodzielnie osiągnąć swoje cele edukacyjne. Samoregulujący się uczniowie są aktywni metapoznawczo, motywacyjnie i behawioralnie we własnym procesie uczenia się.



Rysunek 15-1: Trzy fazy i podprocesy samoregulacji uczenia się, zaczerpnięte z pracy Barry'ego Zimmermana

zmianą w kierunku większej kontroli nad uczniami. Na przykład niektórzy uczniowie mają trudności z wzięciem odpowiedzialności za własną naukę², a inni mogą mieć trudności z przyswojeniem sobie różnorodnych doświadczeń – co prowadzi do sytuacji, w której zwiększają kontakt z informacjami, ale zmniejszają ogólne zrozumienie.

Uczniowie muszą umieć zręcznie regulować swoją naukę w czasie i w różnych sytuacjach, zwłaszcza w celu nabycia umiejętności myślenia, pisanie i analizy³. Jednak osoby często mają trudności z radzeniem sobie z nauką bez skutecznego i spostrzegawczego wsparcia zewnętrznego, takiego jak to, co może zapewnić nauczyciel, mentor lub dobrze zorganizowane materiały szkoleniowe⁴. W związku z tym rozwijanie skutecznych umiejętności samoregulacji uczenia się wymaga od nauczycieli i trenerów pomocy uczniom w dostrzeganiu luk w wiedzy, wypróbowywaniu nowych strategii i przyjmowaniu bardziej proaktywnego nastawienia. Włączenie wsparcia dla tego podejścia do nowych technologii może również pomóc uczącym się w zdobyciu umiejętności na metapoziomie potrzebnych do zarządzania własną nauką przez całe życie.

Badania empiryczne zaczynają identyfikować skuteczne narzędzia i strategie wspomagania samoregulacji uczenia się; jednak paradygmat

pojawił się pierwotnie w latach 80. XX wieku, kiedy badacze zajmujący się edukacją badali, dlaczego niektórzy uczniowie szkół podstawowych i ponadpodstawowych radzili sobie w tradycyjnych klasach lepiej niż inni. Odkryli, że najskuteczniejsi uczniowie wykazali zestaw strategii uczenia się i sposobów myślenia, w tym strategie metapoznawcze (na przykład wyznaczanie celów, samokontrola, samoocena), strategie poznawcze (na przykład próby, organizacja, opracowanie), strategie zarządzania środowiskowego (na przykład zarządzanie czasem, zarządzanie obszarem studiów) i przekonania o sobie (na przykład poczucie własnej skuteczności, wewnętrzna i zewnętrzna orientacja na cel, regulacja wysiłku)⁵. Ponieważ te zachowania wynikały z osobistych wyborów uczniów, naukowcy zaklasyfikowali je jako uczenie się „samoregulujące”.

W latach 90. badacze zgodzili się, że uczniowie samoregulują się w trzech iteracyjnych fazach: *fazie przeczornej*, w której uczeń planuje i inicjuje działanie; *fazie wykonania*, podczas której zachodzą działania związane z uczeniem się; oraz *fazie autorefleksji*, w której uczeń dokonuje refleksji i oceny wyników, dostosowując je w razie potrzeby. Barry Zimmerman, jeden z wybitnych uczonych w dziedzinie samoregulacji uczenia się, opracował model tych trzech faz, oparty na społecznej teorii poznawczej (patrz rysunek 15-1)⁶.

Nowsze dowody wykazały, że niektóre strategie samoregulacji – zarządzanie czasem, regulacja wysiłku i krytyczne myślenie – mają pozytywny wpływ na wyniki w nauce, ale inne strategie – próby, opracowywanie i organizacja – mają mniej przekonujące empirycznie efekty. Co więcej, zarówno w szkole, jak i w miejscu pracy, niewielka liczba tych strategii ma największy wpływ, stanowiąc 17% ogólnego zróżnicowania efektów uczenia się⁷. Obejmują one:

1. ZAUFANIE, POCZUCIE WŁASNEJ SKUTECZNOŚCI, WEWNĘTRZNE UMIEJSCOWIENIE KONTROLI - efektywni uczniowie wierzą, że mogą się uczyć, ponieważ mają kontrolę i zwykle przyjmują bardziej „aktywne” podejście do uczenia się. Z kolei mniej efektywni uczniowie wątpią, że mogą się uczyć (ponieważ uważają,

że nie są wystarczająco inteligentni lub nie mają kontroli) i w konsekwencji przyjmują bardziej „pasywne” podejście do uczenia się⁸.

2. WYZNACZANIE CELÓW I PLANOWANIE – efektywni uczniowie wyznaczają odpowiednie cele edukacyjne, przewidują wymagane zasoby i wyznaczają punkty odniesienia dla swoich postępów. Z drugiej strony mniej efektywni uczniowie nie wyznaczają celów, a potem brakuje im czasu lub dostępu do odpowiednich zasobów edukacyjnych⁹.

3. WCZEŚNIEJSZE WYKORZYSTANIE WIEDZY I STRATEGII – posiadając wiedzę wcześniejszą, skuteczni uczniowie angażują się w planowanie i monitorowanie zarówno niezależnie, jak i we współpracy. Mając niższy poziom wiedzy, mniej efektywni uczniowie stosują tylko kilka strategii¹⁰.

4. MONITOROWANIE METAPOZNAWCZE – efektywni uczniowie zauważają i rozwiązują luki i nieporozumienia podczas nauki. Mniej efektywni uczniowie nie dostrzegają takich trudności w nauce ani nie rozwiązują ich¹¹.

5. REFLEKSJA PO ZAKOŃCZENIU NAUKI – efektywni uczniowie biorą pod uwagę to, czego się nauczyli, podsumowując to, czego jeszcze trzeba się nauczyć. Mniej efektywni uczniowie pomijają refleksje i spieszą się do następnego zadania¹².

ZALECENIA

Pomaganie uczniom w rozwijaniu lepszych umiejętności samoregulacji uczenia się będzie wymagało nowego wsparcia, dodawanego do wielu kontekstów, w których ludzie angażują się w naukę. Aby kultywować świadomość trzech faz samoregulacji uczenia się Zimmermana i rozwijać skuteczne nawyki na poziomie poznawczym, metapoznawczym, emocjonalnym i behawioralnym, proponujemy trzy koncepcyjne poziomy samoregulującego wsparcia uczenia się: mikro-, makro- i metainterwencje. Poziom mikro koncentruje się na osobach i narzędziach, których używają do lepszego poruszania się po spersonalizowanej trajektorii. Poziom

makro skupia się na tym, jak poruszać się po selekcji i postęпах w nauce. Na metapoziomie istnieje świadomość, że budowanie odpowiednich nawyków uczenia się wymaga skoncentrowanej praktyki w zakresie zdolności poznawczych, społecznych, emocjonalnych i fizycznych, które przyczyniają się do odporności, skutecznego podejmowania decyzji i rozwoju osobistego przez całe życie. Opisujemy zastosowania tych trzech poziomów w sugerowanych interwencjach poniżej.

1. Używaj ocen kształtujących, aby spersonalizować wsparcie dla umiejętności samoregulacji i nastawienia

Chociaż badania pokazują korzyści płynące ze wspierania samoregulacji uczniów, interwencje te często opierają się na dyskrekcji i wiedzy ich nauczycieli. Dlatego lepsze wspieranie samoregulującego uczenia się zależy częściowo od podnoszenia umiejętności nauczycieli, trenerów i menedżerów, a nie tylko samych uczniów. Na początek warto pomóc zainteresowanym stronom zidentyfikować konkretne umiejętności i/lub nastawienie samoregulacji potrzebne w danej sytuacji edukacyjnej; pierwszym krokiem w tym kierunku jest przełożenie metod samoregulacji uczenia się z badań na praktykę. Na przykład kilka narzędzi diagnostycznych może pomóc zidentyfikować oznaki i objawy ucznia o słabym nastawieniu lub strategiach samoregulacji. Te narzędzia diagnostyczne mogą być wbudowane w materiały szkoleniowe online lub używane przez nauczycieli, trenerów i uczniów zarówno w klasie, jak i w miejscu pracy.

Opierając się na trzypoziomowym podejściu do samoregulacji uczenia



...to nie zastąpi nauczycieli, zmieni ich rolę czy naturę nauczyciela na głównego facylitatora.

Thomas Deale

generał dywizji, Siły Powietrzne Stanów Zjednoczonych (rez.) były zastępca dyrektora do spraw rozwoju połączonych sił we wspólnym sztabie

się: można opracować narzędzia wspierające poszczególnych nauczycieli w nauce określonych technik diagnostycznych (*poziom mikro*), aby pomóc im przewidzieć, gdzie mogą wystąpić wyzwania związane z samoregulacją, zanim zaczną się jakiegokolwiek rozszerzone działania edukacyjne (*poziom makro*) i służyć jako regularna ocena kształtująca, zachęcająca do utrzymania efektywnego sposobu myślenia i nawyków samoregulacji uczenia się (*metapoziom*). Poniżej znajduje się kilka samoregulujących się testów uczenia się, które można wykorzystać.

INSTRUMENTY SAMOOPISOWE

Technologia może dostarczać samoopisowe, samoregulujące się oceny uczenia się; ich wyniki mogą być udostępniane nauczycielom i trenerom lub wprowadzane do adaptacyjnych algorytmów uczenia się, aby zapewnić uczniom bardziej spersonalizowane wsparcie. Oceny takie mogą dotyczyć kluczowych elementów znanych ze wspierania samoregulacji uczenia się, w tym: poziomu motywacji (na przykład *The Motivated Strategies for Learning Questionnaire*¹³) oraz umiejętności wyznaczania celów, zarządzania czasem, szukania pomocy, przygotowania środowiska do skoncentrowanej pracy i samoocena (na przykład *The Online Self-Regulated Learning Questionnaire*¹⁴).

STRUKTURYZOWANE PROTOKOŁY PRZESŁUCHAŃ

Opierając się na pytaniach zawartych w istniejących protokołach wywiadów badawczych, technologię można dostosować do dostarczania pomocnych zapytań nauczycielom i trenerom. Mogą one na przykład pomóc im w rozważeniu i zbadaniu potencjalnych czynników przyczyniających się do słabych wyników, obserwowanych wśród uczniów lub personelu w miejscu pracy. Czynniki przydatne do refleksji obejmują ocenę umiejętności uczniów w zakresie organizowania i przekształcania informacji, wyznaczania celów i planowania uczenia się, poszukiwania informacji, prowadzenia rejestrów i monitorowania postępów w nauce, przygotowania środowiska nauki do działań edukacyjnych, angażowania się w samoocenę, konsekwencje, przeglądanie tekstów i notatek, szukanie pomocy oraz próby i zapamiętywanie. (Zobacz na przykład *Self-Regulated Learning Interview Schedule*¹⁵).

MIERZENIE PROCESÓW SAMOREGULACJI JAKO WYDARZEŃ

Naukowcy zajmujący się technologiami edukacyjnymi, pracujący głównie w systemach zarządzania uczeniem się, już teraz zmierzają w kierunku projektowania bardziej złożonych, zorientowanych na proces środków, które mogą z czasem określić wdrażanie samoregulujących strategii uczenia się. Metody pomiarowe obejmują protokoły i technologie, które wykrywają

OCENY W DZIAŁANIU: PRZYKŁAD PRACOWNIKÓW RZĄDOWYCH

W pracy Marcusa Buckinghama StandOut zaprojektowano ocenę [...] Jedną z rzeczy, którą tam zastosował – to niezwykle udane – jest cotygodniowa odprawa z przełożonym. Raz w tygodniu, za pośrednictwem technologii, wysyła zapytanie: Jakie były Twoje cele w zeszłym tygodniu. Czy udało Ci się osiągnąć te cele? Jakie są Twoje nowe cele? Czy wykorzystałeś swoje mocne strony? Co ci się podobało a co nie?

Odpowiedzi pomagają przełożonemu wiedzieć takie rzeczy jak na przykład: John ciągle tego nie lubi, a ja muszę zrzucić to z jego odpowiedzialności i sprawić, by było to mniej bolesne. To jest to, co lubi, kiedy wykorzystuje swoje mocne strony. Potrzebuję, żeby robił więcej. Pozwala też zadawać pytania poboczne, na przykład Jak bardzo jesteś zmotywowany do tego, co robisz? Jak pracujesz jako pracownik w tym środowisku?

Następnie co kwartał udzielano 5 krytycznych pytań, czy zespół rośnie i się uczy. Jest to ogromna pomoc dla przywódcy, a także skłania mnie do stwierdzenia: „Nad tym pracuje John. To jest ważne, więc czy możesz umieścić je na początku listy? Dzięki za wspaniały pomysł; Cieszę się, że nad tym pracujesz”. Te interwencje edukacyjne powodują, że prowadzimy rozmowę w mniej groźnym formacie. Korzyści jest wiele i właśnie takie rodzaje interwencji zamierzamy zastosować w ramach Leadership for a Democratic Society.

dr Suzanne Logan, SES

dyrektor Centrum Rozwoju Przywództwa i Federalnego Instytutu
Wykonawczego, Amerykańskie Biuro Zarządzania Personalem

błędy w zadaniach lub wykorzystują metodologie śledzenia online (na przykład nastroju i etapów zadań), które mierzą poszczególne osoby podczas wykonywania czynności edukacyjnych¹⁶. Aby lepiej wspierać samoregulujące się uczenie się, naukowcy będą musieli zbadać, jak dostosować tego typu metody wykrywania do dostarczania i stosowania na różnych platformach technologii uczenia się, takich jak mobilna, rozszerzona rzeczywistość i wirtualna rzeczywistość.

2. Zbuduj pewność siebie, poczucie własnej skuteczności i wewnętrzne „umiejscowienie kontroli” nad uczeniem

Aby zrealizować wizję samoregulacji uczenia się przez całe życie, należy lepiej zrozumieć warunki wstępne rozwijania nawyków uczenia się przez całe życie. Badania międzynarodowe wskazują na duże zróżnicowanie, w jakim stopniu zarówno wczesna edukacja, jak i wychowanie w rodzinie stanowią podstawę uczenia się przez całe życie¹⁷; jednak na ogół zaczyna się od zdobycia pewności siebie i niezależności jako uczących się. W ciągu ostatnich 35 lat naukowcy zajmujący się edukacją w szkołach podstawowych i ponadpodstawowych znaleźli dowody na to, że otwarte praktyki instruktorskie, takie jak kierowane dociekania, sprzyjają pewności i niezależności w uczeniu się bardziej niż inne praktyki, takie jak tradycyjne, zamknięte procedury zadawania pytań i odpowiedzi¹⁸. Wprowadzenie otwartych praktyk w dzieciństwie może pomóc w stworzeniu warunków do uczenia się przez całe życie, ale ciągle wspieranie samoregulacji jest potrzebne nawet w wieku dorosłym. Na przykład niektóre badania wskazują, że kraje o najwyższym poziomie uczenia się przez całe życie wśród dorosłych mają solidne systemy edukacji dorosłych¹⁹.

Opierając się na trypoziomowym podejściu do samoregulacji uczenia się, opisanym na początku tej sekcji, indywidualni nauczyciele mogą uzyskać pomoc w zakresie technik budowania pewności siebie (*poziom mikro*); w metodach identyfikacji prawdopodobnych obszarów niskiego zaufania do nadchodzącej lekcji (*poziom makro*); oraz w dostrzeganiu, zastanawianiu się i akceptowaniu własnych wyzwań przy zachowaniu pewności siebie podczas uczenia się (*metapoziom*).

3. Rozwijaj umiejętności wyznaczania celów i planowania

Aby ulepszyć samoregulujące uczenie się, wyznaczanie celów i planowanie, strategie należy przełożyć na przyjazne dla użytkownika wskazówki, które pomogą jednostkom podczas uczenia się. Takie samoregulujące się wsparcie w nauce powinno być dostępne w różnych kontekstach uczenia się, od bezpośrednich po online. W tym przypadku przydatne jest również trójpoziomowe podejście do samoregulacji uczenia się. Poszczególnych uczniów i osoby wspierające naukę można połączyć z szablonami i narzędziami wspierającymi wyznaczanie celów i planowanie (*poziom mikro*). Można ich zachęcić do refleksji nad tempem i zarządzaniem czasem wymaganym na wielu etapach i fazach nadchodzących lekcji i projektów (na *poziomie makro*) i można ich zachęcić do konfrontacji z oporem wobec wyznaczania celów i planowania, oglądając historie sukcesu tych, którzy regularnie stosują te techniki (*metapoziom*).

4. Aktywuj wcześniejszą wiedzę, aby wzbogacić wykorzystanie strategii samoregulacji uczenia

Wcześniejsza edukacja i doświadczenie stanowią zarówno potencjalnie bogate zasoby edukacyjne, jak i potencjalne zagrożenie, ponieważ stare nawyki i nieporozumienia mogą blokować zrozumienie



Mam nadzieję, że jeden punkt, który mam nadzieję, może przyswoić sobie—jak pokazują dowody neuronauki—mózg uczy się każdej sekundy każdego dnia. Tak więc sposób, w jaki każdy uczy się, jest taki sam, ale to, czego się uczy, różni się i zależy od kontekstu—wewnętrznego i zewnętrznego. Naszym zadaniem jest dostosowanie naszych celów uczenia się do tego, czego mózg faktycznie się uczy. To wielka zmiana paradygmatu przywództwa.

dr Melina Uncapher

dyrektor programu edukacyjnego Neuroscape; Adiunkt neurologii,

nowych pomysłów i procedur. Z tego powodu nauczyciele, trenerzy i projektanci instrukcji powinni uwzględnić działania i narzędzia, aby wydobyć z uczniów wcześniejszą wiedzę i pomóc im zastanowić się, które jej elementy są potencjalnymi elementami budulcowymi, a które są możliwymi barierami.

Opierając się na trójpoziomowym podejściu do samoregulacji uczenia się, sposoby aktywowania wcześniejszej wiedzy mogą obejmować: łączenie poszczególnych uczniów i osób wspomagających naukę z lekcjami dotyczącymi tego, jak uzyskać i udokumentować wcześniejszą wiedzę związaną z daną lekcją (poziom *mikro*). Identyfikacja przydatnej niezbędnej wiedzy, a także koncepcji, które mogą stanowić przeszkodę w uczeniu się na nadchodzących lekcjach lub projektach (poziom *makro*) oraz wspieranie zdolności jednostek do aktywowania przydatnej wcześniejszej wiedzy i przeciwdziałania lub hermetyzacji mniej przydatnej wcześniejszej wiedzy (*metapoziom*).

Potrzebne są jednak dalsze badania w tej dziedzinie, aby odkryć nowe metody szacowania wcześniejszej wiedzy uczniów na temat treści i samooceny poziomu umiejętności samoregulacji. Ponieważ tradycyjne testowanie może negatywnie wpłynąć na motywację uczniów, znalezienie nowych metod oceny jest kluczowym krokiem do udoskonalenia modeli personalizacji poza ich obecny poziom. Obecnie tradycyjne metody testowania i sekwencje programów nauczania sprzyjają wszechstronności i certyfikacji. Potrzebna jest praca, aby zrozumieć, w jaki sposób dostosowanie częstotliwości i form oceniania może inspirować, a nie utrudniać samoregulację uczenia się. Metody, które warto zbadać, obejmują integrację autorefleksyjnych ocen wiedzy i samoregulacji umiejętności uczenia się z zatwierdzonymi miarami tradycyjnej wiedzy i umiejętności w zakresie treści.

5. Wsparcie monitorowania metapoznawczego

W miarę rozprzestrzeniania się platform edukacyjnych i mediów społecznościowych będzie potrzebować szerszego zakresu sposobów gromadzenia danych o tym, jak i w jakich warunkach uczniowie korzystają z samoregulujących się narzędzi do nauki. Ten kierunek badań prawdopodobnie

...nie chodzi tylko o to, czego się nauczyłeś,
ale raczej o to, jak bardzo cię to zmieniło.

dr Betty Lou Leaver

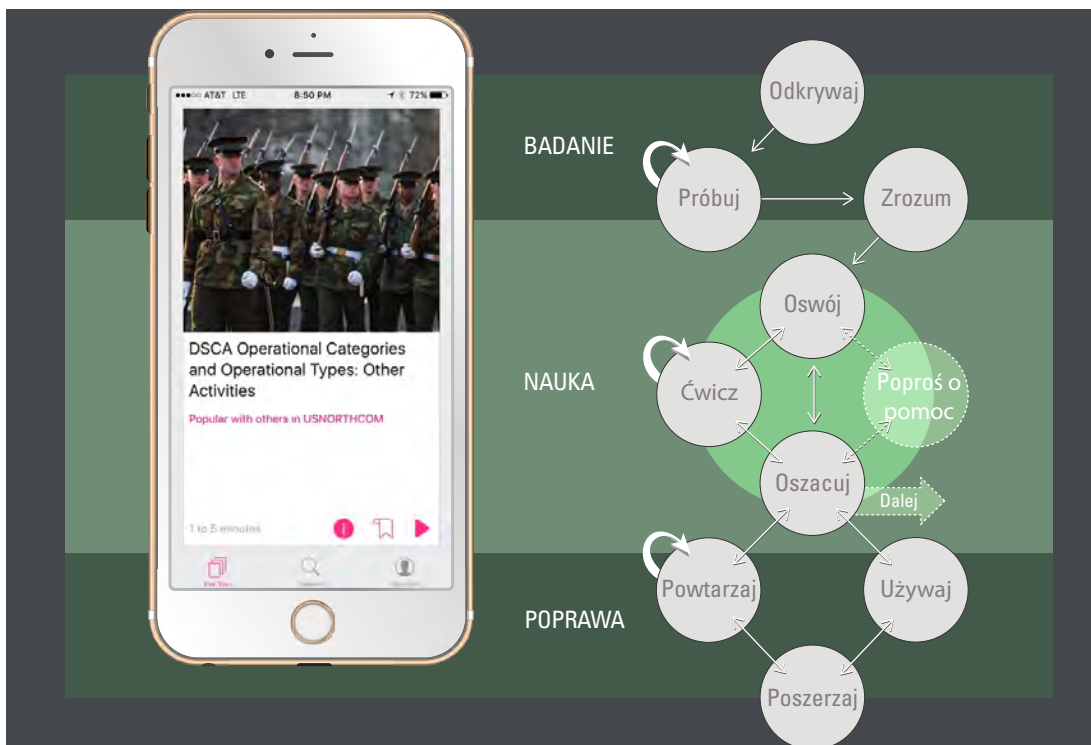
dyrektor, The Literacy Centre; menedżer, MSI Press;
były rektor Centrum Języków Obcych Instytutu Obrony

wprowadzi innowacje w zakresie nowych podejść do wykorzystania xAPI do gromadzenia danych uczniów, użytecznego agregowania zbiorów danych w różnych doświadczeniach i stosowania modeli analitycznych uczenia się do ich analizy. Taka praca nie musi koncentrować się tylko na wzorcach poszczególnych uczniów, ale powinna również uwzględniać wzorce w ścieżkach treści pochodzących od wielu użytkowników. Takie ślady danych mogą wspierać bardziej spersonalizowane i optymalne zalecenia dotyczące treści, które należy przejrzeć w następnej kolejności i które mogą wzmocnić systemy, aby potajemnie wzmocniać lub zanikać samoregulujące się wsparcie w nauce w sposób ciągły.

Jeden aspekt samoregulacji wsparcia w uczeniu się, który nie został odpowiednio zbadany, dotyczy zrozumienia zarówno optymalnej częstotliwości samoregulującego wsparcia w nauce, jak i optymalnych narzędzi zapewniających to wsparcie. Czynniki te mogą się różnić w zależności od treści, których należy się nauczyć, a także platformy edukacyjnej (na przykład LMS, mobilny smartfon). Deweloperzy B&R powinni być przygotowani do przedstawienia argumentów, dla których samoregulujące się umiejętności uczenia się zamierzają skupić się na nich, podkreślając te umiejętności, które są dla osób uczących się najważniejsze i najlepiej nadają się do wsparcia ich konkretnym doświadczeniem edukacyjnym. Takie specyfikacje projektowe mogą poprawić zrozumienie dziedziny, w jaki sposób różne technologie mogą wspierać określone umiejętności samoregulacji uczenia się.

Wspieranie monitorowania metapoznawczego na trzech poziomach abstrakcji może obejmować: łączenie poszczególnych

Aplikacja PERLS



Zapewniając szybki dostęp do krótkich materiałów dydaktycznych („mikrotreści”), aplikacje mobilne mogą ułatwić wykorzystanie krótkich okien dostępnego czasu na naukę. Takie aplikacje mogą wykorzystywać sztuczną inteligencję do identyfikowania interesujących tematów, wybierania działań edukacyjnych, które mogą przynieść uczniowi największe korzyści, a następnie rekomendowania mikrotreści dotyczących wybranych tematów i działań. Na przykład PERLS, aplikacja mobilna opracowana przy wsparciu Departamentu Obrony, przedstawia zalecenia w postaci kart elektronicznych, które użytkownicy przeglądają w celu znalezienia preferowanych treści, a podstawą tych zaleceń jest dynamiczny model samoregulacji uczenia się. Aplikacja została oceniona we współpracy z kilkoma organizacjami Departamentu Obrony, w tym z Dowództwem Północnym Stanów Zjednoczonych i Joint Knowledge Online w celu zwiększenia szkoleń w obszarach, takich jak wsparcie obronne władz cywilnych. Wczesne wyniki pokazują, że uczniowie korzystający z PERLS zgłaszali zwiększoną radość i motywację do nauki, i radzili sobie równie dobrze, jak inni biorący udział w pełnych, formalnych kursach²⁰.

uczniów i osób ułatwiających naukę ze wskazówkami i wytycznymi dotyczącymi dostrzegania i rozwiązywania problemów związanych z pomyłkami, złą procedurą lub techniką oraz słabym zrozumieniem (poziom *mikro*); określenie punktów do sprawdzenia zrozumienia i procedur w nadchodzących lekcjach i projektach (poziom *makro*). Ponadto nowe metody mogą być w stanie śledzić postęp w czasie, mierząc skuteczność technik w zmniejszaniu nieporozumień, a co za tym idzie, dostarczając systematycznych informacji zwrotnych, które wyostrzają procedury w czasie (*metapoziom*).

6. Rozwijaj nawyki refleksji po zakończeniu nauki

Nauczyciele, trenerzy i projektanci instruktażowi muszą zapewnić uczniom rozszerzone, samoregulujące się wsparcie w nauce, pomagając im zastanowić się, nauczyć, jak wzmocnić i wiedzieć, kiedy odświeżyć wcześniejszą naukę. Takie wsparcie poszkoleniowe może być udzielane przez mentorów i trenerów, wspierane przez organizację macierzystą lub przybrać formę trwałych narzędzi opartych na technologii do samodzielnego coachingu i odniesienia.

Aby ponownie powrócić do trzech poziomów abstrakcji, sposoby zachęcania do refleksji po zakończeniu nauki mogą obejmować: prowadzenie lekcji

Jeśli uważamy, że eksploracja wiedzy musi być kontynuowana, nie możemy tylko uczyć wiedzy, którą obecnie posiadamy. Prawda i fakty nieustannie się ujawniają. Jeśli po prostu zdecydujemy, że do 2018 r. Będziemy mieć całą wiedzę, jakiej będziemy kiedykolwiek potrzebować, popełnimy poważny błąd.

dr Christopher Guymon

dziekan Szkoły Grahama, Uniwersytet
w Chicago,
Biuro prezydenckie



dla poszczególnych uczniów i osób ułatwiających naukę na temat rodzajów przydatnych pytań, które należy zadać (poziom *mikro*); planowanie i rozwijanie działań refleksyjnych w ramach rozszerzonej lekcji lub projektu (poziom *makro*) oraz nagradzanie uczniów za angażowanie się w refleksje, takie jak oferowanie im szansy na odblokowanie szeregu nowych możliwości uczenia się w oparciu o ich refleksyjny udział (*metapoziom*).

Podsumowanie

Osoby, które odniosły sukces samodzielnie, robią coś więcej niż tylko nauka i zapamiętywanie. Zachowują ciekawość i są ciekawi odkrycia nowej, wartościowej wiedzy. Przeglądają wiele treści, aby znaleźć ważne punkty. Szukają nieformalnie, aby pielęgnować motywację do intensywnej nauki, a następnie okresowo przypominają ją sobie, aby walczyć z zapomnieniem. *I znajdują na to czas.*

Chociaż ponad 70% uczenia się związanego z pracą ma charakter samokształcący, niewiele technologii pomaga samouczącym się w radzeniu sobie z tymi wyzwaniami. Idealnie byłoby, gdyby technologia zmniejszyła trudność i tarcie we wszystkich czynnościach samokształcenia, jednocześnie ułatwiając naukę w niewielkich przedziałach czasu, kiedykolwiek i gdziekolwiek to nastąpi. Nakierowanie na cel i wspieranie umiejętności samoregulacji poprzez trajektorie uczenia się pomaga uczniom w każdym wieku i promuje zwiększoną efektywność uczenia się przez całe życie.



ORGANIZACJA



W erze, w której dostęp do informacji nie jest już trudny, ciągła kultura testowania wysokiej stawki (skupiona na testowaniu przypominania wiedzy) jest sprzeczna z tym, czego potrzebujemy. Zamiast tego powinniśmy cenić umiejętność przesiewania informacji oraz łączenia, asymilacji, agregowania, interpretowania i stosowania danych. Gdyby nasi nauczyciele mogli pomóc uczniom spojrzeć na informacje z perspektywy społecznej, kulturowej, ekonomicznej i innych oraz gdyby mogli pomóc uczniom ćwiczyć umiejętności pisania i weryfikacji danych oraz kreatywność, moglibyśmy osiągnąć o wiele więcej niż tylko nauczenie ich, jak odpowiadać na testy wielokrotnego wyboru?”

dr Anne Little

wiceprezes do spraw rozwoju rozwiązań szkoleniowych, SAIC

ROZDZIAŁ 16

PROJEKTANCI DYDAKTYCZNI I INŻYNIEROWIE NAUCZANIA

dr Dina Kurzweil oraz dr Karen Marcellas

Od ponad 60 lat projektanci dydaktyczni wspierają nauczanie i uczenie się, przede wszystkim poprzez identyfikowanie skutecznych sposobów prezentacji materiałów w formalnych środowiskach edukacyjnych i szkoleniowych. Biorąc pod uwagę postęp technologiczny, rosnący dostęp do danych oraz eksplozję formatów i miejsc uczenia się, projektanci w przyszłości będą musieli zdobyć więcej wiedzy i doświadczenia niż kiedykolwiek wcześniej, rozwijając swoje zawodowe rzemiosło. W konsekwencji nowa koncepcja wkracza na tę złożoną dziedzinę: inżynier nauczania. Kim są te osoby? Jakie są ich obszary specjalizacji? W jaki sposób ich wiedza i umiejętności odnoszą się, poszerzają lub różnią od wiedzy i umiejętności projektantów instruktorów? Ten rozdział opisuje historię projektowania dydaktycznego i bada, w jaki sposób dziedzina inżynierii uczenia się będzie musiała rozwinąć i rozszerzyć metodologie projektowania dydaktyki, aby wspierać nauczanie i uczenie się w przyszłości.

Wprowadzenie: projektowanie dydaktyki

Tradycyjnie wielu specjalistów współpracowało przy opracowywaniu doświadczeń i narzędzi edukacyjnych. Ich tytuły i role mogą się nieco różnić w zależności od projektu lub dostępnego personelu, ale jedna powszechnie stosowana struktura zespołu obejmuje technologa, eksperta w dziedzinie nauk ścisłych i projektanta dydaktycznego. Technolodzy na ogół mają doświadczenie w dziedzinie technologii i wykorzystują osobiste doświadczenie w edukacji lub trochę wiedzy naukowej, aby pomóc w opracowaniu instruktażowych narzędzi technologicznych. Niektórzy z pewnością mają solidną wiedzę edukacyjną, ale zwykle nie jest to normą. Natomiast naukowcy zajmujący się uczeniem się są badaczami edukacyjnymi, którzy mają głęboką wiedzę

na temat tego, jak ludzie się rozwijają i uczą, szczególnie z perspektywy poznawczej. Obie te role mogą wspierać projektantów dydaktycznych, którzy stosują systematyczną metodologię opartą na teorii, badaniach i/lub danych w celu planowania sposobów skutecznego nauczania treści. Projektanci dydaktyczni pracują zarówno w środowiskach edukacyjnych, jak i szkoleniowych. Rozwiązują problemy i wykorzystują różne modele dydaktyczne do promowania nauki. Innymi słowy, są odpowiedzialni za „teorię i praktykę projektowania, rozwoju, wykorzystania, zarządzania i oceny procesów i zasobów do nauki”¹.

KRÓTKA HISTORIA PROJEKTOWANIA INSTRUKTAŻOWEGO

Dziedzina projektowania dydaktycznego jest historycznie i tradycyjnie zakorzeniona w psychologii poznawczej i behawioralnej. Po raz pierwszy pojawiła się w okresie, gdy paradygmat behawiorystyczny zdominował psychologię amerykańską. Jego praktykę można prześledzić do późnych lat pięćdziesiątych i wczesnych sześćdziesiątych XX wieku, ale w tamtych czasach nikt nie był nazywany „projektantem dydaktycznym”. Raczej tych, którzy pracowali w tej dziedzinie, zwykle nazywano psychologami edukacyjnymi, specjalistami od mediów lub specjalistami od szkoleń².

W latach 60. i 70. XX wieku rozwój komputerów cyfrowych wpłynął na teorie uczenia się, a wiele nowych modeli dydaktycznych przyjęło podejście „przetwarzania informacji”. Lata 70. były także zwiastunem podejścia systemowego do projektowania dydaktycznego, w tym jednego z jego najbardziej znanych modeli, modelu podejścia systemowego, opublikowanego przez Waltera Dicka i Lou Careya³. Podejście Dicka i Careya przedstawiło praktyczną metodologię dla projektantów dydaktycznych i zaprezentowało sposób, w jaki każdy element modelu współpracuje. Dick i Carey podkreślili również, w jaki sposób technologia, media i badania wpływały na ówczesną dziedzinę, a co za tym idzie, jak „nowocześni” projektanci dydaktyczni bardzo różnili się od swoich odpowiedników w latach 60. pod względem wykształcenia, szkolenia, badań i narzędzi⁴.

W latach 70. i 80. dziedzina projektowania dydaktycznego stale się rozwijała. Badania ówczesnych modeli projektowania dydaktycznego



PRZYKŁAD: Rozpowszechnienie kamer wideo umożliwia każdemu instruktorowi nagrywanie filmów do wykorzystania na kursach; rolą projektanta instrukcji nie jest po prostu ułatwienie włączenia wideo, ale raczej zbadanie celów instruktażowych i zidentyfikowanie obszarów, w których można je najskuteczniej wykorzystać do wspierania uczenia się uczniów, przy jednoczesnym możliwym określeniu odpowiedniego wykorzystania niższej technologii i mniejszej przepustowości rozwiązania w innych obszarach. Współpracują również z wykładowcami, aby zdefiniować treści, które najlepiej pasowałyby do wideo. Kontynuując przykład wideo, projektanci instrukcji przyglądają się również wpływowi wideo na uczenie się i opracowują sposoby ulepszenia zarówno produktu, jak i wyników nauczania.

wykazały, że zmieniały się one sposobem zorientowania na: temacie (skoncentrowany na opracowywaniu materiałów dydaktycznych dla pojedynczej lekcji lub zestawu lekcji), produkcji (skoncentrowany na opracowywaniu określonych produktów) lub systemie (skoncentrowany na opracowywaniu programów nauczania)⁵. Obecny projekt dydaktyczny nadal ma różne specjalizacje zastosowań i nadal pozostaje pod wpływem technologii. Jednak zamiast modelować teorie projektowania dydaktycznego na temat technologii, jak w latach 60. i 70., współcześni projektanci dydaktyczni badają sposoby włączenia technologii do swoich prac.

Doświadczeni projektanci dydaktyczni zdają sobie sprawę, że

technologia ma wiele zastosowań w nauce – ale nadal jest to tylko narzędzie. Chociaż technologia może przynieść wiele korzyści, jej efektywne wykorzystanie w szkoleniach i edukacji wymaga starannego zdefiniowania jej roli i zapewnienia, że pozostaje ona podporządkowana celom uczenia się. W niedawnej historii widzieliśmy nacisk na projektantów dydaktycznych, aby bardziej skupili się na technologii, przenosząc nacisk z dydaktyki. Jednak systematyczne projektowanie, opracowywanie, wdrażanie i ocena nauczania i uczenia się wymaga, aby projektanci dydaktyczni utrzymywali metody dydaktyczne w centrum swojej pracy i badali całą technologię pod kątem promowania bardziej efektywnego uczenia się.

„Technologia nie jest celem samym w sobie; każde pomyślne wykorzystanie dydaktyki musi rozpoczynać się od jasno określonych celów edukacyjnych”⁶.

INSTRUKTAŻOWE CZYNNOŚCI PROJEKTOWE

Podstawową rolą projektantów dydaktycznych jest wspieranie dobrych praktyk dydaktycznych. Jak wielu z nich wiedziało⁷, że nauczanie jest złożoną czynnością, która jeśli jest wykonywana skutecznie jest ściśle związana z sukcesem uczniów⁸.

Często projektanci dydaktyczni współpracują z ekspertami merytorycznymi, takimi jak stymulatorzy szkoleń, nauczyciele i/lub inni,

Inżynier ds. uczenia to osoba, która wykorzystuje naukowe informacje na temat rozwoju człowieka – w tym jego uczenia się – i stara się zastosować te wyniki na dużą skalę, aby stworzyć niedrogi, niezawodne i funkcjonalne środowisko edukacyjne.

dr Bror Saxberg
wiceprezes do spraw nauk naukowych, Inicjatywa Chan Zuckerberg

aby pomóc im przełożyć wiedzę merytoryczną na skuteczne doświadczenia edukacyjne, zwykle w kontekście formalnego uczenia się. Często eksperci od treści mają mniejszą wiedzę na temat skutecznych praktyk dydaktycznych; stąd projektanci dydaktyczni wprowadzają ich w kluczowe zasady i pomagają im stosować bardziej efektywne metody. Projektanci dydaktyczni pomagają swoim klientom bardziej krytycznie myśleć o szeregu kwestii związanych z nauczaniem, w tym potrzebach uczniów, programach nauczania, środowiskach uczenia się i powiązanych politykach⁹.

Projektanci dydaktyczni zazwyczaj stosują modele i metody oparte na podejściu systemowym, projektowaniu wstecznym, modelu aproksymacji sukcesywnej oraz projektowaniu dydaktycznym według Kempa. Ich podejście obejmuje identyfikację pożądaných wyników i określenie umiejętności, wiedzy i niewiedzy docelowej grupy odbiorców. Stosują teorię i najlepsze praktyki, aby planować, tworzyć, oceniać, wybierać i sugerować doświadczenia edukacyjne dla wypełnienia niewiedzy uczących się¹⁰. Projektanci dydaktyczni mogą być zaangażowani w cały proces dydaktyczny lub w jego część. Na przykład na wczesnym etapie projektu często są zaangażowani w systematyczny przegląd i krytyczną ocenę istniejących materiałów. Korzystając z badań i teorii, projektanci dydaktyczni mogą przeprowadzać analizy, zanim rozpocznie się faktyczny projekt i jego rozwój. W dalszej części procesu projektanci dydaktyczni mogą podkreślać znaczenie oceniania i ewaluacji, aby upewnić się, że doświadczenia edukacyjne spełniły zamierzone cele. Powszechne rozumienie projektu również przyczynia się do pracy projektantów dydaktycznych. Najlepsi projektanci dydaktyczni zapewniają, że ich klienci, nauczyciele, trenerzy oraz kierownictwo wiedzą, w jaki sposób narzędzia, procesy, materiały i innowacje tworzące systemy uczenia się mogą poszerzyć ofertę edukacyjną. Dlatego projektanci dydaktyczni muszą być kreatywni¹¹ i posiadać wyobraźnię zorientowaną na tworzenie i interdyscyplinarną elastyczność i spostrzegawczość. Oznacza to, że pomimo formalnego rozwoju systemów dydaktycznych, projektowanie dydaktyczne pozostaje sztuką – aczkolwiek mocno zakorzenioną w nauce i teorii.

„Projektowanie to proces syntezy wzorców, a nie ich rozpoznawanie. Rozwiązanie nie leży wśród danych [...] musi być aktywnie konstruowane wysiłkami projektanta”¹².

ZMIANA CHARAKTERU UCZENIA

Rozwój technologii i dostępu do danych o uczących się doprowadził do postępów w nauce i uczynił środowisko dydaktyczne bardziej złożonym. To z kolei wpływa na role projektantów dydaktycznych, którzy muszą teraz współdziałać z różnymi formalnymi i nieformalnymi sposobami uczenia się, teoriami uczenia się, a także nowymi narzędziami, procesami i ludźmi. Ta złożona infrastruktura została nazwana „ekosystemem uczenia się”. Obejmuje fizyczne i mechaniczne elementy środowisk edukacyjnych i szkoleniowych, teorie, procesy i procedury, które kierują ich użyciem oraz (złożone) relacje uczniów i interakcje w tym środowisku. Obejmuje to wszystkie elementy składające się na uczenie się, od formalnej sali lekcyjnej i tradycyjnych zajęć dydaktycznych po technologie wykorzystywane do nieformalnego wspierania uczenia się. Złożoność przyszłego ekosystemu uczenia się zmienia projektowanie dydaktyczne w jeszcze bardziej dynamiczne działanie, w którym projektanci muszą być świadomi tego, jak wszystkie te elementy łączą się, jak każdy z nich działa i jak najlepiej zorganizować naukę w czasie, przestrzeni i mediach.

Te postępy w podobny sposób zmieniły oczekiwania liderów, nauczycieli, trenerów i uczniów, a jednocześnie stworzyły szeroki wybór możliwości uczenia się w dowolnym miejscu i czasie. Wyzwanie strategiczne polega na tym, że w przeciwieństwie do sytuacji, gdy nauka odbywała się w klasie z ograniczonymi opcjami technologicznymi, obecnie istnieje wiele zasobów dostępnych w ekosystemach uczenia się, salach lekcyjnych, programach szkoleniowych i nie tylko. Biorąc pod uwagę, że większość tych nowych zasobów opiera się na technologii, wyzwaniem nie jest już opanowanie

kilku platform w ograniczonym środowisku – chodzi o zrozumienie korzyści płynących z wielu zasobów, zachowanie świadomości szerokiej gamy możliwości, wybranie najlepszych do nauki oraz równoważenie całego ekosystemu wielu zasobów w sposób zapewniający większe wsparcie. Tak szybki postęp sprawia, że budowanie skutecznych strategii, narzędzi, polityk i projektów jest coraz trudniejsze dla praktyków zajmujących się tradycyjnym szkoleniem, edukacją i dydaktyką, stąd potrzebny jest nowy gracz: inżynier do spraw nauczania.

Inżynierowie nauczania

W grudniu 2017 roku Rada Standardów Instytutu Inżynierów Elektryków i Elektroników (IEEE) zaleciła utworzenie 24-miesięcznej grupy roboczej o nazwie *Industry Connections Industry Consortium on Learning Engineering (ICICLE)*, dla zapewnienia oraz wsparcia rozwijającej się dziedziny inżynierii nauczania. Powołanie tej grupy oznaczało wzrost zainteresowania w dziedzinie inżynierii nauczania, choć jej pierwotna koncepcja pochodziła z lat 60. ubiegłego wieku, od laureata Nagrody Nobla Herberta A. Simona, który napisał wówczas:

„Inżynierowie nauczania mieliby kilka obowiązków. Najważniejsze jest to, że pracując we współpracy z członkami wydziału, których zainteresowania mogą pobudzić, projektują i przeprojektowują doświadczenia edukacyjne w poszczególnych dyscyplinach. [...] Unaocznienie skuteczności uczenia się, choć początkowo na małą skalę, będzie sposobem przekonania wykładowców, że profesjonalne podejście do uczenia się ich uczniów może być ekscytującą i stanowiącą wyzwanie częścią ich życia”¹³.

Inżynieria nauczania w dzisiejszej koncepcji jest podejściem interdyscyplinarnym opartym na dogłębnych podstawach i edukacji w zakresie sprawdzonych modeli i metod teoretycznych, paradygmatów edukacyjnych i podejść dydaktycznych, a także metod naukowych i analitycznych. Inżynierowie nauczania wykorzystują dane i wiedzę o strukturach instytucji, aby wspierać podejmowanie właściwych decyzji dotyczących korzystania z komponentów ekosystemu uczenia się. Skupiając się na danych i stosując

sprawdzone metody wykorzystujące lepsze efekty uczenia się i efektywności instytucjonalnej, dziedzina ta wykracza poza tradycyjne metody nauczania. Inżynierowie do spraw nauczania robią to częściowo, łącząc duże zbiory danych w celu ulepszenia projektowania doświadczeń edukacyjnych¹⁴. Ponadto inżynierowie do spraw nauczania wykorzystują wiedzę teoretyczną i praktyczną do skalowania innowacji w całym ekosystemie uczenia się.

Inżynierowie do spraw nauczania mogą pomóc w złożoności integracji różnych technologii, przepływów pracy, interakcji i procesów opartych na danych, aby umożliwić naukę. Mogą angażować się w różnorodne technologie, w tym systemy zarządzania uczeniem się i zarządzania treścią edukacyjną, mobilne aplikacje edukacyjne, narzędzia do tworzenia kursów, MOOC, symulacje cyfrowe i środowiska gier, rzeczywistość wirtualną/rozszerzoną, mikropoświadczenia, aplikacje edukacyjne, filmy i inne treści przesyłane strumieniowo, a także nowe aplikacje obejmujące technologie IoT. Chociaż inżynierowie nauczania niekoniecznie muszą pisać kod oprogramowania lub służyć jako administratorzy systemów, mogą wpływać na projektowanie, rozwój, integrację, wdrażanie i stosowanie szerokiej gamy technologii. Mogą na przykład zalecić algorytmy sztucznej inteligencji, takie jak głębokie uczenie się, analizę danych zgromadzonych w ramach bogatych doświadczeń edukacyjnych, aby tworzyć obrazy uczniów. Informacje te mogą posłużyć do informowania, w jaki sposób wspiera się nauczanie, na przykład poprzez pogłębianie zaangażowania uczniów w ich kursy, poprawę skuteczności metod nauczania nauczycieli lub zapewnienie uczenia się dostosowanego do indywidualnych potrzeb¹⁵.

„Zebranie razem zespołów współpracowników z różnymi rodzajami wiedzy – nauczanie, wiedza merytoryczna, projektowanie dydaktyki i analiza danych – jest warunkiem wstępnym wykorzystania pełnego potencjału systemu uczenia się”¹⁶.

Rosnący i dynamiczny ekosystem nauczania oznacza, że inżynierowie dydaktyczni będą prawdopodobnie odgrywać znacznie większą



AI: Pod wieloma względami rozwiązuje podobne problemy co wcześniej, ale robi to efektywniej, korzystając z danych. Na przykład możemy wyszukiwać i znajdować treści, mając znacznie głębsze zrozumienie ich znaczenia. Możemy być lepsi w takich pytaniach, jak: „Czego uczeń naprawdę próbuje się nauczyć? Czy możemy znaleźć część filmu, która byłaby najbardziej pomocna? Jak jeszcze możemy ułatwić to doświadczenie uczniom?”

Shantanu Sinha

dyrektor ds. Zarządzania produktami, Google
były prezes założyciel i dyrektor operacyjny Khan Academy

rolę w planowaniu, projektowaniu, opracowywaniu i analizie różnorodnej i złożonej dydaktyki. Od inżynierów nauczania, podobnie jak projektantów dydaktycznych, oczekuje się, że będą przewidywać zmiany lub nowe osiągnięcia w stosowanych technologiach lub w dziedzinach nauczania, które mają wpływ na ich obszary specjalizacji i programy. Będą również musieli stale ulepszać swoje strategie nauczania, aby rzetelnie identyfikować najlepsze praktyki i możliwości wprowadzenia zmian. W związku z tym inżynierowie do spraw nauczania muszą posiadać szeroki zakres kompetencji, w tym podstawy do nauki przedmiotów ścisłych, a także wykorzystywać dane do doskonalenia praktyki uczenia się. Muszą znać dobre zasady projektowania uczenia się, być zaznajomieni z analityką uczenia się i technologiami uczenia się w przedsiębiorstwie, a także mieć pewne unikalne obszary odpowiedniej wiedzy, takie jak kognitywistyka, informatyka lub interakcja człowiek-komputer.



„Nie sądzę, abyśmy z wojskowego punktu widzenia w pełni wykorzystali zarządzanie dużymi danymi. Oto świetna analogia: mamy setki, jeśli nie tysiące godzin pełnoekranowego wideo, ale ile z nich w rzeczywistości analizujemy w oparciu o obecne narzędzia [...]? Ponad 80% nie jest analizowanych. Do niedawna pracowaliśmy nad zautomatyzowaniem tego i to jest jeden element, dla którego uważam zarządzanie danymi – przekształcenie tych gór danych w informacje o jakości”.

Thomas Deale

general dywizji, Siły Powietrzne Stanów Zjednoczonych (Em.)
były zastępca dyrektora do spraw rozwoju

Ogólnie rzecz biorąc, inżynierowie nauczania bardziej koncentrują się na technologii i podejmowaniu decyzji w oparciu o dane niż projektanci dydaktyczni. Na najwyższych poziomach wiedzy inżynierowie nauczania zazwyczaj działają jako partnerzy, aby zapewnić przywództwo, porady i wskazówki w całej organizacji oraz służyć pomocą osób, takich jak specjalista w agencji, sztabie wojskowym, szkole lub na uczelni. Skoncentrowanie się inżynierów do spraw nauczania na danych może dać im szansę na pracę z profesjonalistami zajmującymi uczeniem się, którzy potrzebują ugruntowania w ocenie lub sposobie uczenia się z osobami prowadzącymi szkolenia, nauczycielami i wykładowcami. Praktycy mogą być szczególnie zainteresowani pracą z inżynierami do spraw nauczania. Na przykład w szkolnictwie wyższym inżynierowie do spraw nauczania mogliby pomagać

łączyć badania i nauczanie, zarówno promując obecne badania nad skutecznym nauczaniem, jak i zachęcając wykładowców do prowadzenia takich badań. Inżynierowie do spraw nauczania mogą pracować w wielu różnych branżach, wykonywać zadania na różnorodnych poziomach organizacyjnych i w istocie pracować ramię w ramię z projektantami dydaktycznymi i innymi specjalistami do spraw nauczania.

Projektanci dydaktyczni i inżynierowie do spraw nauczania powinni współpracować w obszarach edukacyjnych, opracowywania strategii i wdrażania planów w oparciu o wszystkie części składowe ekosystemu, w którym odbywa się uczenie. Zarówno projektanci dydaktyczni, jak i inżynierowie do spraw nauczania dysponują cenną wiedzą i kompetencjami, które mogą pomóc w efektywnym wykorzystaniu zasobów edukacyjnych i razem mogą przyczynić się do zmiany sposobu myślenia o nauczaniu, uczeniu się, edukacji i szkoleniach.

REALIZACJA

Zdefiniuj role

Chociaż mogą współpracować i mieć pewne wspólne umiejętności, istnieją ważne różnice między inżynierami do spraw nauczania i projektantami dydaktycznymi. Warto zauważyć, że umiejętności inżynierów do spraw nauczania są zakorzenione w naukach stosowanych, dodatkowo kładą nacisk na analitykę, doświadczenie i badania stosowane. Inżynierowie do spraw nauczania mają również większą głębię i zakres doświadczenia, w tym pewną wiedzę specjalistyczną w zakresie wdrażania i ulepszania ekosystemów uczenia się – czyli w pracy z różnorodnymi, opartymi na technologii i opartymi na danych systemami uczenia się.

Zanim ktoś zostanie inżynierem do spraw nauczania, musi zdobyć najwyższy poziom wiedzy w zakresie teorii uczenia się, modeli uczenia się, danych o uczeniu się, badań nad uczeniem się i zarządzania uczeniem się. Prawdopodobnie będą też potrzebować wyższego poziomu doświadczenia technicznego niż projektanci dydaktyczni. W związku

z tym, w przeciwieństwie do projektanta dydaktycznego, który może rozpocząć pracę na poziomie podstawowym i rozwijać umiejętności z czasem, inżynierowie do spraw nauczania muszą mieć wyższe wykształcenie i większe doświadczenie. Połączenie wiedzy i doświadczenia, a dokładniej umiejętność filtrowania wiedzy eksperckiej przez pryzmat doświadczenia praktycznego, pomaga scharakteryzować podejście inżynierii nauczania do rozwiązań dydaktycznych.

Sama edukacja nie zapewni inżynierom do spraw nauczania praktycznej wiedzy ani doświadczenia, których potrzebują, aby odnieść sukces. Typowy inżynier do spraw nauczania rozpocząłby kariery z poziomu studiów licencjackich. Raczej spodziewamy się, że uczący się inżynierii będzie opierał się na pracy licencjackiej i późniejszym zaawansowanym wykorzystaniem doświadczeń. Na przykład, ktoś może najpierw pracować jako projektant dydaktyczny, a później poszukać dodatkowego wykształcenia i doświadczenia naukowego i opartego na danych rozwiązywaniu problemów inżynierii uczenia się.

Edukacja i rozwój zawodowy

Jak wyglądałoby wykształcenie inżynierów do spraw nauczania? Jak wspomniano wcześniej, muszą mieć solidne podstawy w nauce przedmiotów ścisłych, a także doświadczenie w projektowaniu dydaktyki, opracowywaniu programów nauczania, ocenie i innych obszarach edukacyjnych. Powinni rozumieć metody modelowania statystycznego w edukacji i szkoleniach, analizę dużych zbiorów danych oraz wykorzystanie dowodów w celu poprawy uczenia się. Jak przystało na słowo „inżynier”, potrzebują również wiedzy matematycznej lub przyrodniczej, która pomoże im identyfikować i rozwiązywać złożone problemy socjotechniczne w logiczny sposób.

Musimy być ostrożni w myśleniu o nauce inżynierii jako zwykłym dyplomie uniwersyteckim. Inżynieria uczenia się powinna być programem interdyscyplinarnym, prawdopodobnie na poziomie magisterskim lub doktoranckim. Programy te powinny być również konkurencyjne. Uniwersytety powinny oceniać kandydatów pod kątem wiedzy i doświadczenia. Uczestnicy programu mogliby mieć różne obszary wiedzy specjalistycznej, a celem programu byłoby zaangażowanie ich w rozwijanie wspólnego słownictwa,

zakresu świadomości i badań nad identyfikacją dowodów uczenia się.

Program dla absolwentów inżynierii uczenia się może mieć różne obszary zainteresowania w celu uzupełnienia słownictwa i danych. Na przykład skoncentrowanie się na technologii inżynierii uczenia się może obejmować sztuczną inteligencję, symulację, rzeczywistość rozszerzoną/wirtualną, inteligentne systemy nauczania lub UI/UX do nauki. Jednak sednem każdego programu musi być nauka i projektowanie. Korzystanie z nauki i teorii jako barier ochronnych jest cenne dla wszystkich profesjonalistów zajmujących uczeniem się w tworzeniu jej kontekstu i zastosowania. Chociaż technologia może być pomocna w wielu przypadkach, jej wdrażanie nie jest celem – celem jest dobra dydaktyka i nauka.

Ostatecznie absolwent takiego programu powinien być w stanie zaprojektować i wdrożyć innowacyjne i efektywne rozwiązania edukacyjne w złożonych systemach, potencjalnie na dużą skalę, i w stosownych przypadkach wspomagane zaawansowanymi technologiami. Powinni umieć wykorzystywać dane i oparte na teorii ramy oceny w celu poprawy uczenia się i oceniania w praktyce. Niezależnie od tego, czy dotyczy to przemysłu, rządu, wojska czy środowiska akademickiego, absolwenci powinni wносить wartości wykraczające poza tradycyjnych projektantów dydaktycznych.

Serie stanowisk, tytuły i kompetencje

Ścieżka do pracy projektanta dydaktycznego lub inżyniera do spraw nauczania może rozpoczynać się od nauczania w szkole podstawowej lub wyższej; pracy technologa w środowiskach korporacyjnych, rządowych lub wojskowych; zajmowania stanowiska naukowego lub pełnienie innej funkcji związanej z dydaktyką lub szkoleniem ludzi. Ponieważ rząd federalny Stanów Zjednoczonych ma precyzyjny system klasyfikacji zatrudnienia i zatrudnia wielu specjalistów na potrzeby edukacji, pełni rolę soczewki, przez którą można analizować rolę inżyniera do spraw nauczania. Biuro Zarządzania Personalem klasyfikuje stanowiska w rządzie federalnym na podstawie harmonogramu który określa grupy zawodowe, kody i klasyfikacje stanowisk, w tym ich obowiązki i zakresy odpowiedzialności, opisy i standardy¹⁷. Każda grupa zawodowa (taka jak „Grupa edukacyjna” 1700) jest

60YC: 60-LETNI PROGRAM NAUCZANIA

Dziekan DCE [Harvard's Division of Continuing Education], Hunt Lambert, kieruje wysiłkami zmierzającymi do zmiany uczenia się przez całe życie, które jest obecnie koniecznością w naszym dynamicznym, chaotycznym świecie. Inicjatywa 60YC koncentruje się na opracowywaniu nowych modeli edukacyjnych, które umożliwią każdej osobie przekwalifikowanie się w miarę zmiany kontekstu zawodowego i osobistego. Przewiduje się, że średnia długość życia następnego pokolenia wyniesie 80-90 lat, a większość ludzi będzie musiała pracować powyżej 65 roku życia, aby mieć wystarczające oszczędności na emeryturę. Nastolatki muszą przygotować się na przyszłość obejmującą wiele karier obejmujących sześć dekad, a także emeryturę. Pedagodzy stoją przed wyzwaniem przygotowania młodych ludzi do nieustannego odkrywania na nowo wielu ról w miejscu pracy, a także do karier, które jeszcze nie istnieją.

Uczenie się w miejscu pracy jest znane większości dorosłych; wielu z nas podejmuje się zadań, które wykraczają poza nasze szkolenie akademickie [...] ale nasze dzieci i studenci stoją przed przyszłością wielu karier, a nie tylko ewoluujących miejsc pracy. Mówię moim uczniom, aby przygotowali się do pierwszych dwóch karier, zastanawiając się, która z nich jest lepszym fundamentem jako początkowa praca – ale także budowanie umiejętności do przyjmowania przyszłych ról, których ani oni, ani ja nie potrafimy sobie teraz wyobrazić... Biorąc pod uwagę ten współczynnik zmian, rola edukacji zmusi długoterminowe budowanie zdolności – zwiększanie umiejętności interpersonalnych i intrapersonalnych uczniów na całe życie w postaci elastycznej adaptacji i kreatywnych innowacji – jak również krótkoterminowe przygotowanie, aby byli gotowi na studia lub karierę. Edukacja musi również przyspieszyć dwa inne cele poza przygotowaniem do pracy: przygotować uczniów do głębokiego myślenia w sposób świadomy i przygotować ich do bycia rozważnymi obywatelami i przyzwoitymi ludźmi.

Inicjatywa 60YC koncentruje się na najmniej zrozumiałym aspekcie tego wyzwania: jakim są organizacyjne i społeczne mechanizmy, dzięki którym ludzie mogą przekwalifikować się w późniejszym życiu, gdy nie mają czasu lub zasobów na pełnoetatowe doświadczenie akademickie, które skutkuje dyplomem lub świadectwem. Jak dotąd próby rozwiązania tego problemu koncentrowały się na tym, co mogą zrobić poszczególne instytucje. Na przykład w 2015 roku Stanford opracował ambitną wizję o nazwie Open Loop University. Georgia Tech poszła w 2018 roku ze swoim modelem Lifetime Education. Cechą charakterystyczną tych i podobnych modeli jest

zapewnienie absolwentom zobowiązania na całe życie, które obejmuje okresowe możliwości przekwalifikowania się poprzez usługi oferowane przez instytucje; mikrokredytacje, zajęcia na minimesterze i zaliczenie za osiągnięcia życiowe; spersonalizowane doradztwo i coaching w miarę pojawiania się nowych wyzwań i możliwości; i mieszane doświadczenia edukacyjne z rozproszoną dostępnością na całym świecie. Uważam, że możliwym trzecim podejściem jest ponowne wymyślenie ubezpieczenia na wypadek bezrobocia jako „ubezpieczenia możliwości zatrudnienia”, finansowanie i zapewnienie tego poprzez mechanizmy równoległe do ubezpieczenia zdrowotnego.

Wiele pozostaje do zrozumienia, w jaki sposób 60 lat może stać się przyszłością szkolnictwa wyższego. Moim zdaniem największą przeszkodą, jaką napotykamy w procesie odkrywania na nowo naszych modeli dla szkolnictwa wyższego, jest oduczanie się. Musimy uwolnić się od głęboko zakorzenionych, cenionych emocjonalnie tożsamości w służbie transformacyjnej zmiany na inny, bardziej efektywny zestaw zachowań. Mam nadzieję, że szkolnictwo wyższe skupi się na aspiracyjnej wizji 60YC jako ważnym kroku w kierunku zapewnienia bezpiecznej i satysfakcjonującej przyszłości dla naszych studentów.

Fragment gazety internetowej The evoLLLuTion, 19 października 2018 r.
dr Christopher Dede, profesor Wirth w dziedzinie technologii uczenia się
na Uniwersytecie Harvard¹⁸

oznaczona przez pierwsze dwie cyfry czterocyfrowej sekwencji, a podgrupy w tej grupie mieszczą się w określonym przedziale, na przykład między 0000 a 0099. 1700–1799 serie zawodowe obejmują zawody związane z edukacją i szkoleniem, takie jak „dydaktyka” (1712) i „pedagog zdrowia publicznego” (1725). Wymagania i opis nauczania inżynierii powinny być zawarte w tej ogólnej serii.

Obecnie projektowanie instruktażowe należy do podserii 1750 (tj. „Serii systemów instruktażowych”). Wydaje się, że oczywistym rozwiązaniem jest rozszerzenie tej podserii o kompetencje niezbędne dla inżynierów uczących się i związanych z nimi przyszłych specjalistów do spraw nauczania. Na przykład tytuł może zmienić się z „serii systemów dydaktycznych” na „wsparcie dla nauczania/uczenia się i serie systemów dydaktycznych”. Byłoby to zgodne z trendem w branży uznającym znaczenie szerokiego wspierania nauczania i uczenia się. Do opisu można by również dodać bardziej szczegółowe sformułowania dotyczące pracy wykonywanej przez inżynierów do spraw nauczania, ich wykształcenie i wymagania dotyczące doświadczenia. W związku z tym należy zweryfikować część stanowisk, aby upewnić się, że wynagrodzenia są odpowiednio dostosowane do niezbędnego doświadczenia i wykształcenia. Jeśli nie przeformułujemy tej serii (lub nie podejmiemy podobnych działań), jest bardziej prawdopodobne, że kluczowe elementy inżynierii uczenia się zostaną utracone w organizacji lub zdewaluowane w planowaniu kariery lub ocenie wyników. Ryzykujemy również, że inżynierowi do spraw nauczania zostaną połączeni z projektantami dydaktycznymi.

Sukces projektanta dydaktycznego lub inżyniera do spraw nauczania będzie ostatecznie zależeć od tego, jak instytucje i ich liderzy łączą, komunikują się, wspierają i cenią te specjalności. Inżynierów do spraw nauczania nie należy postrzegać jako „chwilowych ekspertów” lub konsultantów biura do spraw produktów edukacyjnych. Zamiast tego powinni być liderami w optymalizacji doświadczeń i systemów uczenia się (które mogą obejmować technologie) oraz pomagać organizacjom w wypełnianiu ich misji poprzez rozwój i ewolucję ich programów szkoleniowych i edukacyjnych. Będzie to wymagało od inżynierów do spraw nauczania współpracy zarówno z innymi ekspertami, jak i samodzielnej pracy nad oczekiwaniami klientów, integracji

pojawiających się możliwości, choreografii złożonych interakcji i pomocy uczniom w osiąganiu bardziej wydajnych i skutecznych wyników.

Ścieżka do pracy projektanta dydaktycznego lub inżyniera uczenia się może rozpoczynać się od nauczania w szkole podstawowej lub wyższej; praca w technologii w środowiskach korporacyjnych, rządowych lub wojskowych; zajmowanie naukowego stanowiska naukowego; lub wypełnienie innej odpowiedzialności związanej z kształceniem lub szkoleniem ludzi.

Wnioski i Rekomendacje

Ponieważ ekosystem uczenia się staje się bardziej złożony, tym, którzy uczą innych, bez względu na to czy są facylitatorami, członkami wydziału czy innymi specjalistami, może być trudno nadążyć za zmianami. Projektanci dydaktyczni i inżynierowie do spraw nauczania są specjalistami w dziedzinie edukacji i szkoleń. Mogą pomóc nauczycielom, trenerom i organizacjom w przekształcaniu środowisk nauczania, a w ramach uczenia się w poszerzaniu ich wiedzy i umiejętności w zakresie stosowania najlepszych praktyk w obrębie edukacji i szkoleń.

Projektanci dydaktyczni i inżynierowie do spraw nauczania mają uzupełniające się umiejętności i wiedzę. Mają gruntowną wiedzę z zakresu nauk o uczeniu się i potrafią zidentyfikować odpowiednie sekwencje dydaktyczne, ale inżynierowie do spraw nauczania zapewnią więcej rozwiązań opartych na danych i skupią się na bardziej zaawansowanych technologiach i elementach obejmujących całe przedsiębiorstwo.

Ponieważ te stanowiska ewoluują, projektanci dydaktyczni i inżynierowie do spraw nauczania muszą mieć zdefiniowane obowiązki i role, tak aby zarówno oni, jak i ich organizacje wiedzieli, do kogo zwracać się w przypadku różnych potrzeb, rozumieli, w jaki sposób współpracują i indywidualnie cenili każdy zestaw umiejętności. Ogólnie musimy uznać korzyści, jakie przynoszą zarówno projektanci dydaktyczni, jak i inżynierowie do spraw nauczania, a tym samym zapewnić, że nadal będą odgrywać aktywną, cenioną rolę w zespołach projektowych, organizacjach i większej społeczności uczącej się.

ROZDZIAŁ 17

ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKAMI UCZENIA SIĘ

Thomas Giattino oraz dr Matthew Stafford

Przejście od niezależnych systemów do ekosystemu zorientowanego na uczącego się jest atrakcyjne dla profesjonalistów zajmujących się uczeniem się, którzy wcześniej przeszli podobny proces ewolucyjny w swojej dziedzinie. Czytelnicy mogą przypomnieć sobie pierwsze wyprawy do nauki online, które w dużej mierze pojawiły się w ramach poszczególnych programów, wydziałów lub uczelni. Wraz ze wzrostem liczby zapisów i zainteresowania inne organizacje również zaczęły korzystać z Internetu, co powodowało powielanie i zwiększanie kosztów. W większości przypadków nadrzędny podmiot – agencja, branża, okręg szkolny, uniwersytet lub system uniwersytecki – wkroczył, żeby zharmonizować systemy e-learningu, ujednostoić ich technologię i podejścia oraz zapewnić, że wyniki e-learningu były rejestrowane i raportowane w podobny sposób. Dzisiaj, gdy ekosystem uczenia się osiąga dojrzałość, pojawia się pytanie: kto będzie nim zarządzał i jak?

Mając do czynienia z konkurencyjnymi i stale zmieniającymi się wymaganiami, ograniczonymi zasobami, szeroką wachlarzem produktów i możliwości oraz potrzebą integracji wszystkich swoich systemów, specjaliści od uczenia się dostrzegli potrzebę stworzenia nadrzędnej struktury zarządzania.

Heraklit z Efezu zauważył: „Życie jest płynne; jedyną stałą rzeczą jest zmiana”. Uczeni z pewnością się z tym zgodzą; ich dziedzina uległa

zmianie, i nadal zmienia się tak szybko, że trudno jest nadążyć za rozwojem. Rozprzestrzenianie się treści, niezliczone sposoby dostarczania, a nawet zbiorowe zrozumienie tego, w jaki sposób ludzki umysł faktycznie się uczy, skłoniło tych specjalistów do niemal ciągłego ponownego rozważania swojej dziedziny i wszystkiego, co ona obejmuje. Specjaliści od uczenia się zareagowali na ten zalew możliwości, łącząc ze sobą mozaikowe systemy składające się z innych systemów. Gdy nauczyciele podchodzą do nich z nowymi wymaganiami, zwykle połączonymi z prośbą o nowe możliwości technologiczne, specjaliści od uczenia się odpowiednio rozszerzyli swoje mozaiki. W rezultacie powstał sprawnie działający zestaw indywidualnych narzędzi, ale tylko w ograniczonym zakresie. Często uczniowie i nauczyciele muszą przełączać się między funkcjami – narzędziem do obsługi audio/wideo, innym narzędziem do asynchronicznego czatu, a jeszcze innym do synchronicznej współpracy. Jest to czas obfitości, ale jest też okres bardzo zagmatwany!

Specjaliści od nauki zaczynają opisywać te złożone produkty i usługi jako ekosystemy, używając terminu „ekosystem” zaczerpniętego z biologii. Naukowcy opisują ekosystemy jako grupy żywych organizmów oddziałujących na siebie i na swoje środowisko, charakteryzujących się wysokim poziomem współzależności. Niektóre ekosystemy, takie jak biom ekologiczny, nie są zarządzane, ale inne mają pewne scentralizowane mechanizmy. Dobrym przykładem tego naukowego zrozumienia jest ludzkie ciało. Poszczególne narządy pełnią określone funkcje, ale współpracują ze sobą w środowisku, które dostarcza tlenu i składników odżywczych, żeby zapewnić pomyślne funkcjonowanie nadrzędnego systemu (ciała). Jest to złożony system systemów, który jest również zarządzany centralnie, ponieważ wszystkimi tymi funkcjami zarządza ludzki mózg.

Bez scentralizowanego zarządzania różne komponenty ekosystemu nie mogą maksymalizować skuteczności i wydajności.



Żeby nasz ekosystem uczenia się działał optymalnie, potrzebuje scentralizowanej koordynacji, ale skąd ona ma pochodzić? Pierwszą, oczywistą

odpowiedzią jest zwrócenie uwagi na dostawców technologii. Na przykład Apple był wczesnym liderem ruchu technologicznego „system-of-systems”. Firma ta zdała sobie sprawę, że może zwiększyć swój udział w rynku poprzez umożliwienie współpracy wszystkim swoim urządzeniom i jednocześnie poprzez umożliwienie użytkownikom personalizowania ich sieci, tworzenia treści i kontrolowania ich doświadczeń na różnych platformach. Microsoft i Google poszły w ich ślady. W każdym przypadku połączenie między klientami, ich sprzętem, możliwościami online i zawartością zwiększyło efektywność każdego komponentu, a tym samym jego wartość dla klientów.

Szukanie dużych firm technologicznych lub medialnych w celu zorganizowania interoperacyjnych systemów, procesów wdrożeniowych i operacyjnych, etyki i norm oraz polityk organizacyjnych dla ekosystemu uczenia się jest jednak ryzykowną perspektywą. Koncepcja ekosystemu uczenia się z konieczności obejmuje wiele różnorodnych elementów, prawdopodobnie pochodzących od różnych dostawców, ponad granicami organizacyjnymi oraz dla różnych faz i aspektów uczenia się. Poszukiwanie scentralizowanego nadzoru ze strony pojedynczej korporacji grozi „blokadą dostawcy” lub ograniczeniem do potencjalnie drogich i zastrzeżonych



Większość naszych wyzwań miała podłoże kulturowe i polityczne, a nie techniczne ani operacyjne. Jeżeli ludzie patrzą z szerszej perspektywy, jeżeli widzą, gdzie się aktualnie znajdują i dlaczego ma to sens, to może to być dla nich bardzo korzystne. Jeżeli uda mi się sprawić, że to zobaczą, to mogą to zrozumieć, a co ważniejsze, mogą zanieść wiadomość do następnego biura, ponieważ ma to dla nich sens”.

Reese Madsen

starszy doradca ds. rozwoju talentów, Biuro Zarządzania Personalem w Stanach Zjednoczonych Ameryki;
dyrektor ds. nauczania, Biuro Sekretarza Obrony Stanów Zjednoczonych Ameryki (Intelligence and Security)



„Jesteśmy tak małym stanem, że nie możemy budować własnych systemów. Oznacza to, że musimy być najlepszymi mashers-uppers. Współpracowaliśmy z innymi stanami Nowej Anglii, ale teraz patrzymy szerzej. To nie chodzi o rywalizację miasto–wieś, ale o to, że jesteśmy wyjątkiem, postępowym stanem, który zawsze koncentruje się na indywidualnym uczniu. Jesteśmy w nieco innym miejscu niż w innych stanach, ponieważ nie jesteśmy odgórnym, scentralizowanym systemem edukacji. Raczej położyliśmy duży nacisk na kontrolę lokalną”.

Daniel French

sekretarz ds. Edukacji, Agencji ds. Edukacji w Vermont

rozwiązań. Ponadto wiele zasadniczych aspektów zarządzania wykracza poza technologię, media, dane lub dostarczanie. Każda organizacja będzie chciała samodzielnie odpowiedzieć na tego rodzaju pytania, z dala od interesów handlowych nawet organizacji branżowych o najlepszych intencjach. Na przykład to, w jaki sposób organizacja decyduje się na wykorzystanie danych uczniów, jak ściśle systemy rozwoju talentów powiązane są z funkcjami zasobów ludzkich oraz jak najlepiej negocjować między konkurencyjnymi wymaganiami interesariuszy – wszystko to jest bardzo istotnym zagadnieniem

dotyczącym zarządzania.

W przeważającej części również dostawcy usług edukacyjnych i szkoleniowych byli mniej zainteresowani zarządzaniem, a bardziej sprzedażą. Zarządzanie to sprawa klienta, zatem pytanie do klientów, do tych organizacji, które projektują i dostarczają wiedzę, brzmi: Jak stworzyć strukturę zarządzania, która zarówno centralizuje ogólny nadzór nad ekosystemem, jak i zachowuje niezbędną elastyczność, która pozwala na posiadanie treści przez społeczności, a także posiadanie danych przez użytkowników i tworzenie narzędzi przez programistów?

E PLURIBUS NUM (Z WIELU, JEDEN)

Spojrzenie wstecz na historię Ameryki stanowi pouczający przykład tego, jak można opracować strukturę zarządzania ekosystemem. Podobnie jak niezależne systemy pierwszych edukacyjnych wypraw do nauki online, wczesne osady amerykańskie istniały we względnej izolacji od siebie. Osady odpowiadały na potrzeby swoich mieszkańców, ale patrząc całościowo, funkcje rządowe w dużym stopniu się pokrywały i dublowały. Każda osada zaspokajała swoje potrzeby w zakresie bezpieczeństwa, infrastruktury, komunikacji i transportu, często nawet nie biorąc pod uwagę innych osad. Wraz z rozwojem tych osad rozwinęły się współzależności, które doprowadziły do powstania kolonii. Każda kolonia miała swoją indywidualną tożsamość, własną strukturę zarządzania i, podobnie jak w przypadku osad, ograniczoną troskę o potrzeby własne i potrzeby sąsiednich kolonii. Zmieniło się to wraz z pojawieniem się wspólnego zagrożenia.

Dążenie do niepodległości od Anglii, które przyspieszyło przybycie wówczas najsilniejszych sił zbrojnych na świecie, doprowadziło do luźnego sojuszu między koloniami. Początkowo próbowały one zachować swoją niezależną tożsamość, głównie poprzez zdecentralizowaną kontrolę, ale ta pierwsza struktura zarządzania, artykuły konfederacji z 1777 roku,

okazała się porażką. Artykuły nie zdołały stworzyć wystarczająco silnego, scentralizowanego rządu, który byłby w stanie pokierować raczkującym krajem. Doprowadziło to do walk wewnętrznych i sprawiło, że rząd centralny nie był w stanie pokonać wyzwań ani wspólnie wykorzystać szans.

Gdy słabości tego konfederacyjnego podejścia stały się oczywiste, przedstawiciele wszystkich kolonii – ludzie, którzy stali się twórcami konstytucji – zebrali się, żeby ponownie rozważyć scentralizowaną formę zarządzania. Niektórzy zdecydowanie opowiadali się za prostą modyfikacją artykułów, zachowując równowagę sił na poziomie kolonii. Inni przyjęli podejście przedsiębiorcze, argumentowali, że tylko silny, scentralizowany rząd byłby w stanie stłumić kłótnie, które sprawiły, że rząd oparty na artykułach był tak nieskuteczny.

W 1788 r. ratyfikowano amerykańską konstytucję Framers, wprowadzając unikalne „federalizowane podejście” – stan w państwie, w którym dawne kolonie (obecnie stany) uzyskały władzę w kwestiach taktycznych, podczas gdy scentralizowany rząd zachował najwyższą władzę i nadzór nad załatwianiem spraw wpływających na przedsiębiorstwo (cały naród). Takie sfederalizowane podejście do zarządzania jest idealną strukturą dla ekosystemów uczenia się!

Ewolucja od luźnej przynależności jednostek skupionych na uczeniu się, z których każda ma własne potrzeby, systemy i zestawy reguł, do nadrzędnego scentralizowanego rozwiązania do zarządzania odpowiada doświadczeniu sił powietrznych w projektowaniu i wdrażaniu „ekosystemu usług edukacyjnych”. Biorąc pod uwagę interakcje autorów z innymi agencjami, ścieżka ewolucyjna jest niezwykle podobna dla wielu różnych organizacji zarówno z sektora przemysłowego, akademickiego, jak i rządowego. W każdym przypadku sukces opierał się na zrozumieniu i zaangażowaniu organizacji w rozwiązanie korporacyjne w połączeniu z możliwością przyjmowania, oceniania i reagowania na różne potrzeby wszystkich grup organizacyjnych w ramach ekosystemu. Innymi słowy, tam, gdzie zarządzanie okazało się

najbardziej skuteczne, istniała zamierzona równowaga między potrzebami poszczególnych członków a scentralizowanymi potrzebami społeczności.

Odkąd ludzkość po raz pierwszy dostrzegła potrzebę zjednoczenia się w celu zaspokojenia wspólnych potrzeb, pojawiła się jakaś forma zarządzania. Z zarządzaniem ekosystemem nauki nie jest inaczej. Skuteczna struktura zarządzania rodzi się z niewielkiej grupy profesjonalistów, którzy decydują się połączyć swoje indywidualne potrzeby, możliwości i zasoby, żeby zapewnić lepsze wsparcie i obsługę swoich kręgów organizacyjnych. Specjaliści ci spotykają się, żeby odkryć zakres interesariuszy organizacji i najważniejsze kwestie, którymi należy się zająć. Następnie pracują w całej organizacji, żeby wybrać przedstawicieli – twórców projektu – którzy omawiają problemy, tworzą kartę ekosystemu i kierują zarządzaniem w czasie. Jest to pracochłonny i emocjonujący proces, ale jeżeli się powiedzie, to jest niezwykle satysfakcjonującym przedsięwzięciem.

REALIZACJA

Proces, za którego pomocą administratorzy ekosystemów mogą zaprojektować i wdrożyć strukturę zarządzania, obejmuje sześć niezbędnych kroków.

Krok 1: Zidentyfikuj interesariuszy i wybierz twórców ram zarządzania ekosystemami

Pierwszym krokiem do ustanowienia zarządzania jest koniecznie określenie zakresu integracji – które podmioty (kolonie) zostaną uwzględnione, a które pozostawione same sobie? Następnie podmioty muszą mieć możliwość spotkania się, żeby dzielić się swoimi pragnieniami, potrzebami, oczekiwaniami i zasobami. Ci interesariusze staną się początkowymi architektami struktury zarządzania ekosystemem. Żeby się to powiodło, organizatorzy muszą zapewnić wybranie odpowiednich przedstawicieli do udziału. Przedstawiciele ci będą „kadrami” nowej karty ekosystemu. Organizatorzy mogą konsultować się z zainteresowanymi stronami w sprawie nominacji, ale mogą również poprosić o wyznaczenie określonego personelu

ze względu na ich specjalne umiejętności lub wiedzę.

Ze względu na technologiczne ukierunkowanie ekosystemów organizacje prawdopodobnie będą wysyłać przedstawicieli swoich najbardziej zaawansowanych technologicznie programów: ekspertów technologicznych, którzy rozumieją systemy, dane i możliwości dostępne na rynku. Jest to oczekiwane i pożądane, należy jednak uwzględnić również przedstawicieli wszystkich grup interesariuszy. Podsumowując, twórcy ram zarządzania ekosystemami będą musieli zrozumieć potrzeby, produkty, procesy i możliwości całej organizacji. Bez całościowego zrozumienia organizacji, twórcy projektu prawdopodobnie zignorują główne grupy lub problemy.

Twórcy projektu powinni również obejmować członków, którzy potrafią myśleć lokalnie, odpowiadać na indywidualne wymagania i obawy, a jednocześnie myśleć globalnie, żeby zrozumieć perspektywę patrzenia przedsiębiorstwa. Nie zawsze można znaleźć ludzi, którzy potrafią zrobić jedno i drugie, dlatego organizatorzy powinni starać się znaleźć równowagę między wybranymi członkami, żeby zapewnić, że wszystkie grupy docelowe zostaną wysłuchane. Rezultat nie powinien być przypadkowym zlepkiem indywidualnych interesów, lecz raczej to zbiorowy punkt widzenia powinien stanowić podstawę nadrzędnej strategii rozwiązywania najszerszego zbioru wymagań i pragnień.

Krok 2: Wybierz zagadnienia

Po określeniu grup wyborczych i wybraniu twórców ram zarządzania ekosystemami, organizatorzy będą musieli rozważyć zakres tematów do omówienia. Wybrani redaktorzy niewątpliwie rozszerzą dyskusję, gdy się spotkają, ale konieczne jest posiadanie „argumentu wstępnego” – listy zasadniczych pytań, na które należy odpowiedzieć. Będą się one różnić w zależności od indywidualnej sytuacji każdej organizacji, ale poniższa krótka lista może okazać się pomocna w tworzeniu konferencji zarządczej, ponieważ są one dość powszechne w większości organizacji



Członkowie

Kto decyduje o tym, kto „dołączy” do ekosystemu?
Jak będą reprezentowane okręgi wyborcze?
Jak zostanie zorganizowana struktura zarządzania?



Polityka

Kto jest odpowiedzialny za ustanowienie scentralizowanej polityki?
Kto będzie egzekwował politykę?
W jaki sposób można obsługiwać funkcje na poziomie przedsiębiorstwa?



Zasoby

Kto zapewni zasoby i w jaki sposób?
Kto zapewni wsparcie i jak?



Procesy

Jak ekosystem może sprostać zmianom?
W jaki sposób ekosystem może pozostać odpowiedni i elastyczny?
W jaki sposób ekosystem współdziała z partnerami/innymi organizacjami?
W jaki sposób użytkownicy będą eksperymentować i dostosowywać się?

Kluczowe pytania...

CZŁONKOWIE

1. Kto decyduje o tym, kto „dołączy” do ekosystemu? Jedna scentralizowana funkcja administracyjna polega na określaniu, kto może „dołączyć” zarówno pod względem osób i organizacji, które chcą do niego należeć, jak i pod względem systemów i możliwości, które grupy wyborcze mogą chcieć zintegrować z ekosystemem. Struktura zarządzania musi zapewniać możliwości wejścia, a jednocześnie zapewniać, że nowi ludzie i nowe możliwości nie będą szkodzić innym osobom w przedsiębiorstwie.

2. Jak zostaną zastąpione grupy wyborcze? Reprezentacja jest podstawą sukcesu struktury zarządzania, ponieważ zapewnia grupom wyborczym prawo głosu w projektowaniu, rozwoju i kierowaniu ekosystemem przez całe życie. Istnieje jednak ryzyko w reprezentacji. Grupy wyborcze muszą być wysłuchane, ale struktura zarządzania musi gwarantować, że żadna

pojedyncza grupa wyborcza nie przejmie kontroli nad ekosystemem ze szkodą dla innych. Oprócz reguł dotyczących oczekiwanego zachowania potrzebne są mechanizmy potępienia niewłaściwie zachowujących się przedstawicieli lub odrzucania nieaktywnych.

3. Jak zostanie zorganizowana struktura zarządzania? Istnieje wiele podejść; Jednak podejście musi zostać wybrane, skoordynowane, zatwierdzone i ogłoszone, aby wszyscy wyborcy zrozumieli, gdzie znajduje się ich reprezentacja, gdzie leży władza decyzyjna i gdzie mogą zwrócić się o ponowne rozpatrzenie ich propozycji w przypadku odmowy. Warto zwrócić uwagę na model przyjęty przez twórców konstytucji Stanów Zjednoczonych (podejście federalne): scentralizowany („krajowy”) rząd nadzoruje obawy na poziomie przedsiębiorstwa, podczas gdy organizacje podległe („stany”) mają możliwość wprowadzenia pewnych zmian, aby zachować ich działania się przemieszczają.

POLITYKA

1. Kto jest odpowiedzialny za ustanowienie scentralizowanej polityki? Podobnie jak w przypadku sfederalizowanego podejścia do zarządzania w Stanach Zjednoczonych niektóre funkcje i decyzje będą miały wpływ na wszystkie podmioty, podczas gdy inne najlepiej wykonywać lokalnie. Konieczne jest określenie funkcji, które mają wpływ na wiele grup wyborczych, a także ich potrzeb i procesów związanych z zarządzaniem scentralizowanymi funkcjami. W jaki sposób zostaną zidentyfikowane zagregowane wymagania, uzgodnione potrzeby, podjęte decyzje i wyniki rozpowszechnione w ekosystemie?

2. Jak ekosystem zareaguje na zmiany? Zmiana jest trudna. Twórcy ram zarządzania ekosystemami będą musieli wziąć pod uwagę różne potencjalne scenariusze, żeby opracować system reagujący na zmiany. Poniższe scenariusze przedstawiają przykłady, które mogą rozważyć twórcy ram zarządzania ekosystemami:

- Na polecenie lidera powstaje nowy program szkoleniowy. Jego administratorzy chcą domagać się wysokich poziomów przepustowości synchronicznej. Administratorzy ekosystemu muszą wiedzieć, w jaki sposób zostanie to sfinansowane.
- Wiele gier i symulacji działa w systemach lokalnych. Administratorzy ekosystemów będą musieli określić, które z nich będą migrować do ekosystemu i jakie mogą istnieć możliwości dzielenia się postępem technologicznym zawartym w najlepszych z nich z innymi użytkownikami ekosystemu.

ZARZĄDZANIE EKOSYSTEMEM UCZENIA SIĘ AMERYKAŃSKICH SIŁ POWIETRZNYCH

Siły powietrzne Stanów Zjednoczonych wdrażają swój **ekosystem usług szkoleniowych sił powietrznych**. Dowództwo ds. Edukacji i Szkolenia Powietrznego zbudowało ekosystem, a także ustanowiło statut, organ zarządzający, który nadzoruje jego działanie, a także jego politykę i struktury wsparcia.

Struktury zarządzania ekosystemem zostały przejęte z modelu opisanego w „*Bibliotece infrastruktury IT*”, przewodniku rządu brytyjskiego po zarządzaniu usługami IT. To model hierarchiczny, w dużym stopniu zgodny z podejściem określonym w Konstytucji Stanów Zjednoczonych. W przypadku amerykańskich sił powietrznych, na poziomie przedsiębiorstwa, istnieje zarządzanie rozwojem sił zbrojnych, które nadzoruje, w jaki sposób służba będzie rozwijać lotników, ilu będzie rozwiniętych i w jakich obszarach. Poniżej znajduje się operacyjny poziom wykonania – Dowództwo Edukacji i Szkolenia Lotnictwa – nadzorujący konkretne programy wspierające rozwój sił i technologie informatyczne/ edukacyjne.

Air Education and Training Command zarządza operacjami ekosystemu na poziomie zdecentralizowanej realizacji, dzięki czemu interesariusze mogą rozwiązywać własne problemy, ale tam, gdzie problemy użytkowników mogą mieć wpływ na cały ekosystem, są one podnoszone do rangi rozwiązania na poziomie przedsiębiorstwa.

- Przywódcy wyższego szczebla zdecydowali się na zwiększenie liczby pracowników. Administratorzy ekosystemów będą musieli określić, w jaki sposób przedsiębiorstwo będzie wspierać ten wzrost przepustowości. Jeżeli wymagana jest zewnętrzna edukacja/szkolenie, to będą również musieli ustalić, w jaki sposób ekosystem będzie śledził uczenie się poza organizacją.

3. *Kto będzie egzekwował politykę?* Jest to ważna kwestia, ponieważ członkowie organizacji często wykorzystują specjalne talenty do zmiany lub włączania nowych możliwości, oprogramowania lub sprzętu do ekosystemu. W jaki sposób zostaną wykryte nieautoryzowane zmiany i jak będą obsługiwane?

ZASOBY

1. *Kto zapewni wsparcie i w jaki sposób?* Wsparcie to złożony temat i często pomijany w pośpiechu, żeby wprowadzić nowe możliwości. Systemy są zwykle wyposażone w „ogon serwisowy”, który zapewnia ich efektywne i aktualne standardy branżowe i bezpieczeństwa. Co ważniejsze, użytkownicy – czy to nauczyciele, uczniowie, analitycy danych czy osoby prowadzące rejestry – również potrzebują wsparcia. Twórcy zarządzania, chcąc zrównoważyć problemy na poziomie przedsiębiorstwa i poszczególnych grup wyborczych, mogą zdecydować się na podejście federalne, w ramach którego pewien poziom wsparcia jest zapewniany lokalnie, a inne węzły wsparcia są scentralizowane dla całego ekosystemu. Wsparcie jest często główną przeszkodą dla twórców ram zarządzania ekosystemami, ponieważ pojawiają się nowe ekosystemy: użytkownicy będą chcieli zachować swoje istniejące możliwości wsparcia, podczas gdy administratorzy ekosystemów preferują podejście scentralizowane. Jest to krytyczna kwestia dotycząca zasobów.

2. *Kto zapewni zasoby i jak?* To pytanie powinno skłonić twórców ram zarządzania ekosystemami do omówienia źródeł, typów i ilości wymaganych zasobów oraz tego, kto może je zapewnić. To pojemna kategoria obejmująca pieniądze, siłę roboczą, maszyny, infrastrukturę (obiekty, elektryczność,

dostęp do internetu itp.) i wiele więcej. Poniżej przedstawiono niektóre kwestie dotyczące zasobów.:

- **Finansowanie** – scentralizowane finansowanie jest atrakcyjne dla grup wyborczych, ale bez ich inwestycji mogą one uznać, że łatwiej jest działać na własną rękę, gdy decyzje nie pójdą po ich myśli. Twórcy ram zarządzania ekosystemami nie powinni lekceważyć potęgi wyborców, którzy „mają skórę w grze!”. W przypadku jednostek rządowych (a także niektórych organizacji pozarządowych) zasoby finansowe są często niezwykle skomplikowane, ponieważ fundusze są dzielone między organizacje i przypisywane do konkretnych wydatków. „Łączenie zasobów” staje się zaskakująco trudne, co stwarza ryzyko promowania indywidualnych działań i zachęcania do redundancji. Twórcy ram zarządzania ekosystemami powinni upewnić się, że ich strategia pozyskiwania zasobów nie spowoduje „rebelii” w ich organizacji.
- **Siła robocza** – łączenie siły roboczej jest często zalecane jako metoda zwiększania wydajności, ale często opiera się na założeniu, że rozproszona siła robocza ma pewien poziom nadwyżki zdolności, który będzie najskuteczniej wykorzystany, jeżeli zostanie zgromadzony. Nie zawsze tak jest. Jeżeli pięć osób pracujących w pięciu organizacjach jest przytłoczonych aktualnym obciążeniem pracą, to zmuszenie ich do przeniesienia się do jednego wspólnego miejsca zwyczajnie zwiększy trudności, które napotykają w służbie swoim byłym wyborcom, czyniąc ich jeszcze bardziej przytłoczonymi. Tak więc, pomimo że często centralizacja niektórych funkcji ma swoją wartość, należy zadbać o realistyczny poziom wymaganego wysiłku i znaleźć najlepszą równowagę między lokalnymi i scentralizowanymi zasobami pracy.
- **Integracja systemu** – z ważnych powodów grupy wyborcze często będą argumentować za utrzymaniem swoich systemów. Koszty szkolenia i konwersji, a także trauma związana ze zmianą systemu to bardzo realne obawy. Jednak struktura zarządzania będzie

musiała znaleźć usprawnienia i zapewnić współpracę systemów. Rozpoznawanie potencjalnego powielania i nakładania się systemów oraz uczciwe podejście do tych kwestii jest ważną częścią zarządzania technologicznego. Grupy wyborcze zmuszone do przystosowania się muszą otrzymać wystarczającą pomoc, żeby ich działalność nie ucierpiała.

PROCESY

1. W jaki sposób użytkownicy będą eksperymentować i dostosowywać się?
Rynek technologii edukacyjnych nieustannie się zmienia. Użytkownicy będą chcieli odkrywać nowe możliwości, żeby spełnić ich potrzeby organizacyjne. Ograniczanie kreatywności frustruje użytkowników i odsunie ich od podejścia opartego na scentralizowanym zarządzaniu. Najlepszym sposobem na przeciwdziałanie temu jest zapewnienie miejsca na eksperymenty – „piaskownicy innowacji”. Takie podejście wspiera nienasycony apetyt niektórych użytkowników na majsterkowanie, ale zmusza również tych użytkowników do przestrzegania protokołów systemowych, które rządzą całym ekosystemem. Takie podejście przynosi korzyści wszystkim: ekosystem nie jest uszkodzony w wyniku eksperymentów, a eksperymenty, które okazały się warte przeprowadzenia, już wykazały zdolność do pomyślnego funkcjonowania w ekosystemie. Dodatkową korzyścią jest sposób, w jaki to podejście pomaga

“OGÓLNIIE RZECZ BIORĄC, ODGÓRNA KONTROLA NAD SZKOŁAMI JEST PROBLEMATYCZNA. Potrzebujemy bardziej modelu zasobów, który koncentruje się na pytaniu: W jaki sposób góra może Ci pomóc w wykonywaniu pracy, żeby zachęcić do większej autonomii, dywersyfikacji i innowacji?. Jeżeli masz naprawdę rozdętą biurokrację, to nie pomaga ludziom

dr Benjamin Nye

dyrektor ds. uczenia się, Instytut Technologii Kreatywnych, USC

w „pilnowaniu porządku”. Innowatorzy, którzy wykorzystują piaskownicę, są znacznie mniej skłonni do prób przemykania możliwości do ekosystemu (z potencjalnie tragicznymi konsekwencjami dla przedsiębiorstwa), jeżeli mają zatwierdzone miejsce i metodę eksperymentowania, a także sposób na przeniesienie swoich udanych innowacji do centralnej struktury zarządzania w celu przyjęcia do ekosystemu.

2. W jaki sposób można obsługiwać funkcje na poziomie przedsiębiorstwa?

Istnieją decyzje na poziomie organizacyjnym, które należy podjąć w ramach ekosystemu, takie jak siła końcowa siły roboczej, kwalifikacje, które musi spełniać siła robocza (potrzeby edukacyjne) oraz transkrypcja lub certyfikacja uczenia się. Wszystkie te pytania i wiele innych muszą zostać rozważone przez twórców systemu zarządzania ekosystemami. W przypadku sił powietrznych negocjowanie funkcji na poziomie przedsiębiorstwa wymagało udziału kilku nadrzędnych grup roboczych, w tym: Rady ds. Rozwoju Sił Zbrojnych, która zajmuje się kwestiami strategicznymi dotyczącymi szkolenia, edukacji i uczenia się przez doświadczenie, Rady ds. Nauczania Sił Powietrznych, która określa wymagania merytoryczne dla określonych programów, oraz Rada Wymagań Edukacyjnych Sił Powietrznych, która określa zaawansowane stopnie akademickie i zawodowe wymagania dotyczące kształcenia wojskowego dla lotników. Każdy z tych organów na poziomie strategicznym ma wymagania dotyczące danych i każdy podejmuje decyzje, które kierują funkcjami ekosystemu.

3. W jaki sposób ekosystem współdziała z zewnętrznymi lub partnerskimi systemami organizacyjnymi?

Jeżeli ekosystem uczenia się jest skonfigurowany tak, żeby zapewniać certyfikaty, odznaki lub inne poświadczenia, to czy systemy zarządzania talentami są w stanie wykorzystać te poświadczenia przy podejmowaniu decyzji? Czy przełożeni będą mieli środki do weryfikacji, czy pracownicy są odpowiednio przeszkoleni do wykonywania określonych zadań? Integracja ekosystemu uczenia się z nadrzędną organizacyjną strukturą IT ma fundamentalne znaczenie dla jego wartości dla organizacji.

Jest to skomplikowane i wymaga strategicznego podejścia do ustanowienia i utrzymania integracji. Dwa przykłady pomogą wyjaśnić obawy administratora:

- Organizacja partnerska chce wzajemnego porozumienia, dzięki któremu jej pracownicy będą mogli uczyć się w Twoim ekosystemie i otrzymywać punkty elektronicznie dostarczane do ich systemu ewidencji personelu. Twój liderzy chcą tego samego dla pracowników, którzy szkolą się w ich programach. Administratorzy ekosystemów będą musieli opracować te wzajemne umowy i rozwinąć możliwości przesyłania danych, żeby te uzgodnienia odniosły sukces.
- Lokalna szkoła wyższa chciałaby współpracować z organizacyjną jednostką szkoleniową, żeby zaoferować możliwość nadawania stopni naukowych. Uczelnia chce mieć dostęp do zapisów szkoleń pracowników, a także możliwość zgłaszania ukończonych kursów z powrotem do ekosystemu. Kierownictwo wyższego szczebla zgadza się, oni też tego chcą.

4. W jaki sposób ekosystem może pozostać odpowiedni i elastyczny? Muszą istnieć mechanizmy zapewniające zainteresowanym stronom świadomość tego, co dzieje się w ekosystemie i możliwość wypowiedzenia się na temat jego rozwoju. Musi również istnieć pewien poziom nadzoru kierownictwa wyższego szczebla, żeby rozstrzygać spory pojawiające się między interesariuszami a administratorami ekosystemów. Wreszcie, podobnie jak Konstytucja Stanów Zjednoczonych, musi istnieć mechanizm aktualizacji struktur i polityk zarządzania. W jaki sposób organizacja będzie wprowadzać zmiany w ekosystemie, żeby zapewnić, że nadal będzie on odpowiadał potrzebom przyszłości?

Krok 3: Zbuduj Statut

Po omówieniu wszystkich kwestii i podjęciu wstępnych decyzji redaktorzy powinni sporządzić statut. W efekcie jest to konstytucja

ekosystemu, opisująca sposób, w jaki będzie on funkcjonował i określająca procesy, dzięki którym będzie on reagował na potrzeby organizacji i użytkowników. Opublikowany statut zapewnia wspólne rozumienie władz, procesów decyzyjnych i alokacji zasobów, a także przedstawia kroki, jakie interesariusze mogą podjąć, żeby rozwiązać spory lub dążyć do zmiany. Statut powinien być koordynowany przez organizacje zainteresowanych stron, a kwestie rozpatrywane przez autorów projektu przed ostatecznym zatwierdzeniem i wdrożeniem na wyższym szczeblu. Po zatwierdzeniu administratorzy ekosystemów muszą dokładnie przestrzegać statutu. Takie postępowanie zapewnia przejrzystość w zarządzaniu ekosystemami, ale także

służy zmniejszeniu liczby skarg lub zapewnieniu wiarygodnej obrony w razie ich ujawnienia.

Potrzebujemy wspólnej przestrzeni, w której kluczowi aktorzy w kształceniu pomaturalnym mogą koordynować swoje działania bez utrudniania innowacji. To ważny element łączenia systemów. Potrzebujemy punktów styku bez nadmiernego programowania.

dr Amber Garrison Duncan

dyrektor ds. Strategii,
Fundacja Lumina

Wracając do cytatu Heraklita, który rozpoczął ten rozdział: „Życie jest ciągle; jedyną stałą rzeczą jest zmiana”. Administratorzy ekosystemów staną w obliczu zmian. Statuty tworzone są na konkretne potrzeby w określonym czasie. Te potrzeby mogą się zmienić. Na przykład Konstytucja Stanów Zjednoczonych została ratyfikowana w 1788 roku. W trakcie jej istnienia Kongres zaproponował 33 poprawki i przesłał je stanom do ratyfikacji. Spośród nich tylko 27 zostało ratyfikowanych i zostało wprowadzonych do Konstytucji. Zapewne każda z tych proponowanych poprawek była wynikiem sporu między



współczesnymi Amerykanami a twórcami Konstytucji, sporów, którymi należy się zająć i które należy rozwiązać. Dzięki procesowi ratyfikacji naród dostosowuje swoje rządy do zmieniających się potrzeb kraju. Statuty ekosystemów muszą być podobnie elastyczne. Zmiana powinna być możliwa, ale proces zmiany powinien być wystarczająco trudny, aby statut nie podlegał ciągłym zmianom. Gdyby tak się stało, straci on swoją moc i znaczenie. Wszyscy interesariusze powinni mieć głos w sprawie zmian w statucie, żeby mogli rozważyć zalety i wady oraz odpowiednio zareagować.

Krok 4: Koordynacja (ratyfikacja!) statutu

W nowoczesnych organizacjach istnieje tendencja do stosowania hierarchicznego „procesu koordynacji” w celu zatwierdzania stanowisk organizacyjnych lub inicjatyw. Wydaje się to logiczne, wracając jednak do przykładu ratyfikacji Konstytucji Stanów Zjednoczonych, można odkryć jeszcze więcej mądrości w podejściu założycieli. Wprawdzie konstytucja ustanowiła reprezentatywną formę rządu, w której wybrani i mianowani urzędnicy przedstawiali potrzeby swoich obywateli do debaty, ale warto zauważyć, że nie jest to system, który założyciele ustanowili w celu ratyfikacji ich struktury zarządzania, ich konstytucji. Zamiast powierzać to zadanie organom ustawodawczym – ustalonej hierarchii rządów – założyciele zatwierdzili „konwencje”. Zrozumieli, że struktury zarządzania istniejących kolonii mogą być niewystarczające, więc zatwierdzili to podejście. W całym kraju odbywały się konwencje. Większość miała luźne wymagania dotyczące uczestnictwa, znacznie bardziej liberalne niż wymagania dotyczące stanowiska rządowego. W rezultacie różne okręgi wyborcze mogłyby wystąpić, wyrazić swoje obawy i wskazać mocne i słabe strony proponowanej konstytucyjnej struktury zarządzania.

Administratorzy ekosystemów powinni w równym stopniu angażować się przy ustalaniu swoich „konwencji zarządzania”, żeby zmaksymalizować włączenie. Powinni dostarczyć statut różnym grupom interesariuszy, żeby umożliwić im omówienie jej i wniesienie wkładu. Z pewnością należy skonsultować się z ekspertami od technologii, ale tak samo jest z personelem, planistami organizacji i oczywiście trenerami i nauczycielami. To oni będą pomagać organizatorom w budowaniu ekosystemu, który skutecznie

zapewnia naukę. Ponieważ ekosystem będzie wytwarzał dane, ważne jest również uwzględnienie osób, które będą musiały uzyskać dostęp do danych ekosystemu i korzystać z nich. Rozważ przekazanie statutu rejestratorowi lub działom ewidencji kapitału ludzkiego. Na koniec nie zapomnij o uczniach! Żeby zmaksymalizować efektywność, ekosystem uczenia się będzie musiał być zaprojektowany, opracowany i wdrożony z myślą o uczniach. W jaki sposób system spełni oczekiwania i potrzeby uczniów, jeżeli zostaną oni wykluczeni z dyskusji na temat zarządzania? Rozważ uważnie „konwencje”; osoby wykluczone z rozpatrywania prawdopodobnie staną się najbardziej odporne na wynikającą z tego strukturę zarządzania.

Krok 5: Wprowadź responsywność do administracji

Podobnie jak organizatorzy tworzą szeroką sieć w ustanawianiu swoich konwencji, administratorzy ekosystemów powinni zapewnić, żeby wszystkie społeczności zainteresowanych stron były świadome i zaangażowane w ewolucję systemu. Wymaga to od menedżerów identyfikacji i ciągłego udoskonalania wymagań obsługiwanej populacji. „Reagowanie” to hasło, które wymaga od menedżerów szybkiego i dokładnego przyjmowania i reagowania na potrzeby.

Okręgi szkolne są tradycyjnym modelem świadczenia usług na zasadzie wyłączności, a okręgi mają wyłączne prawa do potrzeb edukacyjnych uczniów przydzielonych na podstawie miejsca zamieszkania. Muszą być wszystkim, dla wszystkich dzieci, przez cały czas. To niemożliwe i arbitralne, ponieważ opiera się na tym, gdzie mieszkasz. Jeżeli dziecko czegoś chce, a szkoła tego nie ma, to zakładamy, że się myli, ale system ma rację. Na przykład, jeżeli dziecko w wiejskiej społeczności kocha sztukę, ale dzielnicowa nie oferuje zbyt wielu dzieł sztuki, to prosimy je, żeby odłożyło na bok pasję i zamiast tego zainteresowało się historią lub inną ofertą, w której dzielnicowa jest dobra. Mówimy, że dzielnicowa ma rację, a uczeń się myli – w sposób głęboki. Ale dziecko i rodzina mają rację, a system musi się dostosować, żeby zapewnić te możliwości rozwoju. Oczywiście okręgi nie mogą tego zrobić samodzielnie; muszą tworzyć partnerstwa.

dr Ken Wagner

komisarz ds. Edukacji, Departament Edukacji stanu Rhode Island

Oprócz reagowania administratorzy ekosystemów muszą aktywnie udzielać zainteresowanym stronom informacji zwrotnych na temat operacji systemu. Miary, na przykład dotyczące wsparcia, funkcjonalności i dostępności systemu oraz kosztów, są nieocenione, żeby zapewnić, że interesariusze są zorientowani co do wymagań ekosystemu na poziomie przedsiębiorstwa. Muszą one być regularnie dostarczane zainteresowanym stronom i mogą również być wskazówką dla liderów wyższego szczebla przy podejmowaniu decyzji dotyczących zasobów związanych z inwestycjami w ekosystem.

Chociaż struktura zarządzania została już omówiona, a każdy interesariusz musi mieć głos w zarządzaniu systemem, administratorzy ekosystemów muszą zapewnić przejrzystość tego procesu. „Często zadawane pytania”, czaty, w których można uzyskać informacje zwrotne od interesariuszy, protokoły ze spotkań dotyczących ładu korporacyjnego oraz regularna, otwarta komunikacja między administratorami i interesariuszami mają podstawowe znaczenie dla budowania zaufania w całej organizacji. Administratorzy powinni również ostrzegać użytkowników o bieżących i nadchodzących problemach, harmonogramach konserwacji i podjętych działaniach w celu rozwiązania problemów. Jeżeli chodzi o budowanie zaufania, to zbyt dużo informacji jest lepszym rozwiązaniem niż zbyt mało. Zasoby są ograniczone, a administratorzy niezmiennie muszą odrzucać prośby interesariuszy. Zaufanie i przejrzystość znacznie pomagają w odbiorze i zrozumieniu negatywnej odpowiedzi.

Administratorzy muszą również zaangażować interesariuszy we wprowadzanie nowych komponentów. Wspólne wysiłki, które maksymalizują uczestnictwo, mogą zwiększyć zainteresowanie i wsparcie dla nowych zdolności. Ponadto administratorzy mogą znaleźć interesariuszy, którzy mogą skorzystać z takich inicjatyw, chętnych do dzielenia się zasobami w celu ich wdrożenia.

Krok 6: Zajmij się skargami

Będą pojawiać się nieporozumienia, chociaż celem jest współpraca. Musi istnieć organizacyjny „sąd apelacyjny” w sytuacjach, w których administratorzy i interesariusze się nie zgadzają. Musi również istnieć pewien



Potrzebujemy nowego podejścia, które umożliwi naszym pracownikom skuteczne wprowadzanie innowacji w całej domenie szkolenia i edukacji DoD. Mamy dobre strategiczne wytyczne od kierownictwa naszego rządu, ale nie są one rozwijane w znaczący sposób, ponieważ są negowane przez nadmierną i często błędnie interpretowaną politykę. Problem jest dodatkowo potęgowany przez konkurencyjne ze sobą interesy, rozproszone działania i brak zasobów.

Nowe podejście powinno aktywnie poszukiwać i usuwać nieistotne administrowanie, procesy i zarządzanie, które zabijają modernizację i inicjatywy szybkiego rozwoju. Nowe podejście powinno wyprowadzić ludzi z biurka i od „prowadzenia interesów przez e-mail”. Wreszcie, nowe podejście powinno zachęcać do bezpośredniej wymiany pomysłów, lepszej koordynacji między organizacjami i specjalnie przygotowanych inwestycji w działania odkrywcze oprócz tradycyjnych mechanizmów badawczo-rozwojowych. Tylko robiąc te rzeczy, naprawdę osiągniemy transformacyjne cele, których oczekuje się od nas, pracujących w przestrzeni szkoleniowej i edukacyjnej.

Dennis Mills

analityk programowy, Dowództwo ds. Edukacji i Szkolenia Marynarki Wojennej USA

poziom nadzoru strategicznego, żeby zapewnić, że ekosystem i wszyscy jego interesariusze współpracują w celu zaspokojenia potrzeb organizacyjnych. Większość organizacji ma pewien poziom „struktury korporacyjnej”, która ułatwia tworzenie strategii, jej realizację i podejmowanie decyzji. Administratorzy ekosystemów muszą zapewnić, że ich działania wpisują się w tę strukturę korporacyjną. Żeby upewnić się, że ich liderzy wyższego szczebla rozumieją wartość działania ekosystemów i stojących przed nimi wyzwań, administratorzy powinni regularnie składać sprawozdania przywódcom wyższego szczebla. Na przykład w siłach powietrznych administratorzy ekosystemów okresowo wysyłają pisemne raporty do dowódców Dowództwa Głównego i wyższych dowódców sił powietrznych. Ponadto istnieje ustny raport – Stan Dowództwa – który dotyczy konkretnie ekosystemu i jest

dostarczany przez dowódcę rozwoju sił do zgromadzonego grona starszych dowódców sił powietrznych na dorocznej konferencji.

PODSUMOWANIE

W tym rozdziale opisano ewolucję, jakiej muszą dokonać duże organizacje, przechodząc od funkcjonalnie odizolowanych systemów informatycznych w kierunku rozwiązań korporacyjnych. Przykład przejścia kolonii amerykańskich od względnie niezależnych polityk do luźno powiązanych państw, a później do współzależnych państw rządzonych przez konstytucyjnie ustanowiony scentralizowany rząd, dostarczył fundamentalnej metafory, która pomoże czytelnikom zorientować się w tym ewolucyjnym procesie. W naszym przypadku dzisiejsze oraz działające wcześniej niezależne instytucje edukacyjne będą musiały się połączyć. Chociaż nadal będą wymagać pewnego poziomu autonomii, żeby sprostać lokalnym zdarzeniom i wymaganiom, zdarzenia o większym wpływie muszą być obsługiwane na poziomie przedsiębiorstwa, w całym ekosystemie edukacyjnym, żeby wykorzystać możliwości, obniżyć koszty i uniknąć niezamierzonych konsekwencji, które mogą wystąpić w tym złożonym systemie systemów.

Organizacje mogą podjąć kroki w celu zapewnienia, że ich struktury zarządzania są dostosowane do potrzeb interesariuszy, są stabilne, żeby zapewnić niezawodność, a jednocześnie na tyle elastyczne, żeby wspierać wzrost i innowacje. Ustanowienie tych wewnętrznych struktur zarządzania jest pierwszym i zarazem podstawowym krokiem we wdrażaniu skutecznego ekosystemu uczenia się, który je wspiera i jednocześnie równolegle ewoluuje wraz ze zmieniającymi się potrzebami i możliwościami uczenia się.

Podobnie jak w przypadku narodów, początkowe zarządzanie zaczyna się w domu, poprzez ustanowienie procesów, zasad, reguł i norm zarządzania ekosystemem w ramach danej organizacji. Z biegiem czasu różne organizacje napotkają więcej możliwości współzależności i potrzebne będą nowe zewnętrzne struktury zarządzania, takie jak ONZ lub Światowa

Organizacja Handlu w naszej metaforze. Jeżeli zastanawiamy się nad ogromem zarządzania wymaganego dla systemów uczenia się przez całe życie, to warto przypomnieć sobie prawo Galla, napisane przez krytyka teorii systemów Johna Galla:

„Złożony system, który działa, niezmiennie wyewoluował z prostego systemu, który działał. Złożony system zaprojektowany od podstaw nigdy nie działa i nie można go naprawić, aby działał. Musisz zacząć od nowa z działającym prostym systemem¹.”

Najbardziej zaawansowane działania w zakresie ekosystemu uczenia się zapewnią, że wszystkie elementy systemu będą ze sobą współpracować, że uczenie się zostanie wychwycone i raportowane poza granicami organizacyjnymi i czasowymi, a cała konstrukcja będzie skoncentrowana na uczniu, dając użytkownikom kontrolę nad ich nauką i, w miarę możliwości, nad ich środowiskiem uczenia się. Żeby taki nadrzędny system odniósł sukces, musi zaczynać się lokalnie, z dobrze rozwiniętymi procesami i dojrzałymi metodami zarządzania w poszczególnych przedsiębiorstwach. Z biegiem czasu możemy rozszerzać te podejścia, budować złożony ekosystem uczenia się przez całe życie w naszych społeczeństwach – aczkolwiek krok po kroku.



Wszystko, czego ludzie pragną, jest osiągalne, ale jest dużo krótkowzrocznego myślenia, szczególnie w rządzie. Zbyt częstosłyszamy: „Nigdy nie robiliśmy tego w ten sposób, więc dlaczego mielibyśmy się teraz zmieniać?” Zbyt często koncentruje się mniej na misji, a bardziej na zmianie. Posiadanie dobrego agenta zmian jest kluczowe. Potrzebujemy nacisku władzy wykonawczej z tyłu i ciągnięcia Kongresu z przodu. Aby był skuteczny, musi to być kompleksowy system”.

Reese Madsen

starszy doradca do spraw Rozwoju talentów, Biuro Zarządzania Personelem w USA; dyrektor do spraw nauczania, Biuro Sekretarza Obrony USA (Intelligence and Security)

ZMIANA KULTUROWA

Scott Erb oraz Rizwan Shah

Nasze obecne systemy nauczania zostały opracowane w odpowiedzi na rewolucję przemysłową i towarzyszącą jej zmianę od cywilizacji rolniczej do miejskiego społeczeństwa produkcyjnego. Głównym celem edukacji i szkoleń było wykształcenie ludzi gotowych do wejścia na rynek pracy z przewidywalnymi, dobrze znanymi i powtarzalnymi umiejętnościami, które odpowiadałyby potrzebom gospodarki przemysłowej. System wymagał nauczycieli, którzy mieli również przewidywalne, dobrze znane i powtarzalne umiejętności nauczania. W ten sposób zbudowano system „normalnych szkół” do szkolenia nauczycieli¹. Kiedy jednak przejdziemy do gospodarki informacyjnej, potrzebny będzie nowy zestaw umiejętności, których nie da się łatwo nauczyć w ramach istniejących ram edukacyjnych i szkoleniowych, co spowoduje zmianę w sposobie, w jaki wyobrażamy sobie, podchodzimy do uczenia się i rozwijamy doświadczenia.

Ponowne przemyślenie uczenia się od modelu przemysłowego do modelu informacyjnego będzie z konieczności destrukcyjne dla istniejących organizacji. Przyjęcie nowych metod i technologii uczenia się będzie wymagało zmiany ich kultur, odejścia od przyrostowych kultur zgodności z ustalonymi metodami dostarczania i oceny do bardziej płynnych metod wieloplatformowych i multimodalnych, w połączeniu z wszechobecnym przechwytywaniem danych i zaawansowaną analityką. Organizacje, które będą w stanie skutecznie poruszać się po tej zmianie kulturowej, będą się rozwijać; ci, którzy nie będą w stanie tego zrobić, zostaną w tyle.

W tym rozdziale omówiono niektóre kwestie związane ze zmianą kultury, która będzie potrzebna do unowocześnienia uczenia się, usunięcia barier i restrukturyzacji zachęt, aby zainspirować zmiany organizacyjne

Zmiana kulturowa to prawdopodobnie najtrudniejsza rzecz w nawigacji.

dr Kurt VanLehn

profesor, informatyka, informatyka i inżynieria systemów
decyzyjnych, Uniwersytet stanu Arizona

potrzebne do osiągnięcia przyszłego ekosystemu uczenia się.

STRACH PRZED ZMIANĄ

Podjęcie znaczących zmian organizacyjnych może wywołać poczucie niepewności, niepokoju i zagrożenia². Kiedy obszar zmian jest czymś tak podstawowym jak uczenie się, takie obawy mogą się mnożyć³. Jeśli nie zostaną odpowiednio rozwiązane, uczucia te mogą objawiać się jako bierny lub czynny sprzeciw, skutkujący natychmiastowymi niepowodzeniami i oporem wobec przyszłych prób⁴.

Istnieje wiele czynników ludzkich, które utrudniają zmianę⁵, a niektóre z nich są szczególnie istotne dla przyszłego ekosystemu uczenia się. Weźmy na przykład pod uwagę strach przed automatyzacją. Potencjał sztucznej inteligencji do zastąpienia pracowników w gospodarce, w tym nauczycieli, lekarzy i prawników, był szeroko nagłaśniany w prasie popularnej w ciągu ostatnich kilku lat⁶. Doprowadziło to do wzmocnienia naturalnego strachu przed starzeniem się własnych umiejętności w zmieniającej się gospodarce. Inny, powiązany przykład, dotyczy strachu przed utratą kontroli. Narzucenie zmiany może sprawić, że ludzie poczują, że ich samostanowienie jest osłabiane, szczególnie gdy zmiana ta obejmuje zwiększoną automatyzację, złożoność i trudną do zrozumienia analizę danych. Osoby mogą czuć się niepewnie co do swoich ról, kierunku w jakim działa organizacja lub ich zdolności do wniesienia wkładu i utrzymania znaczenia⁷.

Członkowie zespołu, którzy odegrali kluczową rolę w tworzeniu obecnego sposobu prowadzenia biznesu, mogą martwić się przekonaniem, że potrzeba zmiany oznacza, że ich droga zawiodła. Podobnie osoby, które pomagają administrować obecnym systemem (na przykład Współcześni nauczyciele, trenerzy i projektanci instruktorów) mogą się zastanawiać, czy będą w stanie przełożyć swoje obecne umiejętności na nowe środowisko – czy nadal będą postrzegani jako kompetentni przez innych?

„Nic tak nie osłabia zmian organizacyjnych, jak brak przemyślenia na temat strat, jakie ludzie ponoszą.” – William Bridges

Dodaj do tych ukrytych niepewności obawy przed wzmożoną kontrolą. Analityka danych, coraz ważniejsza we wszystkich aspektach uczenia się i absolutnie niezbędna do pomiaru skuteczności zmian w środowisku uczenia się, może powodować obawy, że instruktorzy lub kierownicy programów zostaną pociągnięci do odpowiedzialności, jeśli dane nie wykażą wysokiego poziomu doskonałości. Uczniowie mogą również czuć się narażeni i niekomfortowo, ponieważ dane, które możemy gromadzić i analizować, stają się bogatsze i bardziej aktywnie informują o rosnącym zakresie działań – nie tylko w ramach danego epizodu uczenia się, ale mogą mieć wpływ na pracę, karierę i życie.

Innym powodem, dla którego niektórzy opierają się zmianom, jest to, że wygląda to na dodatkową pracę. Ogólnie rzecz biorąc, produkcja musi często być kontynuowana w istniejącym systemie, podczas gdy nowe systemy są tworzone⁸; z pewnością dotyczy to przyszłego ekosystemu uczenia się. Dodajmy do tego nowe procesy i wymagania przyszłego systemu, zbliżając się perspektywę ciągłego uczenia się przez całe życie oraz złożoność tego wszystkiego. Wydaje się, że to trudne zadanie.

Razem tworzą one krajobraz, który liderzy organizacji dążących do innowacji muszą zrozumieć i skutecznie się nim poruszać. Dyskomfort związany ze zmianą może objawiać się na różne sposoby, gdy organizacja

próbuję ją wprowadzić. W ramach wystarczająco ugruntowanych organizacji biurokratycznych opór można osiągnąć, przytaczając stronę i ustępy istniejącej polityki lub konstruując niepotrzebnie uciążliwe procesy zatwierdzania. Ludzie z długą historią w organizacji, którzy być może widzieli kilka pokoleń przywództwa, mogą stać się biernymi opornikami – z zamiarem wyczekiwania najnowszej mody, jednocześnie kontynuując realizację procesów status quo, za które są odpowiedzialni.

Jednak, aby organizacje mogły zachować swoją żywotność, muszą przyjąć stosowne zmiany. Jeśli nie, organizacje, które kiedyś były liderami w branży, mogą zostać w tyle lub, co gorsza, całkowicie zamknąć swoje drzwi. W takim przypadku ci, którzy oparli się zmianie, i przywódcy, którym nie udało się pokonać tego oporu, pomogliby doprowadzić do upadku, któremu wierzyli, że zapobiegają. Trudna sytuacja, ale istnieją sprawdzone techniki ułatwiające zmianę kultury i maksymalizujące prawdopodobieństwo, że zmiana prowadzi do lepszych wyników.

ZMIENŃ MODELE

Istnieje kilka modeli zarządzania zmianą, które są przydatne w różnych ustawieniach i które mogą informować o opcjach tworzenia akceptacji w celu przyspieszenia uczenia się - schemat poniżej⁹. Modele różnią się pod względem złożoności. Niektóre mają tylko kilka kroków, ale nie obejmują one wszystkich niezbędnych obszarów; inne mają więcej szczegółów, ale grożą wyczerpaniem zasobów i czasu. W związku z tym żaden gotowy model nie jest wystarczający. Należy raczej wykorzystać połączenie tych modeli w połączeniu z lekcjami wyniesionymi z pracy w rządowych, wojskowych i obecnych strukturach edukacyjnych,

Ogólne zasady zachęcania do zmian

TWÓRZ I KOMUNIKUJ JEDNOCZĄCĄ WIZJĘ

Na początek każda organizacja potrzebuje jednolitej wizji tego, dlaczego istnieje i dlaczego się zmienia. Konsultant organizacyjny i mówca

MODEL KÜBLER-ROSS

“5 Etapów Żałoby”

1. Wyparcie
2. Gniew
3. Targowanie
4. Depresja
5. Akceptacja

ADKAR

Świadomość potrzeby
Pragnienie jej wsparcia
Wiedza o tym jak
Umiejętność to zrobić
Wzmocnienie aby
zmiana była stała

zestaw
celów do
osiągnięcia

MODEL LEWINA



TEORIA KOTTERA

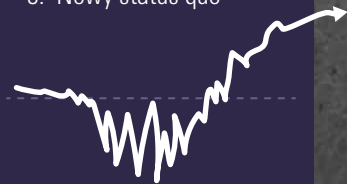
1. Zwiększ pilność
2. Stwórz zespół
3. Opracuj wizję
4. Przekaż wizję
5. Wzmocnij akcję
6. Stwórz małe cele
7. Nie poddawaj się
8. Utrwal zmianę



MODELI ZMIAN

MODEL SATIR

1. Poprzedni status quo
2. Odporność
3. Chaos
4. Integracja
5. Nowy status quo



7S MCKINSEY'A

3 Twarde
Elementy



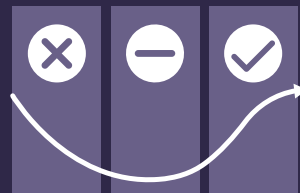
4 Miękkie
Elementy

TEORIA SZTURCHNIĘCIA

Brak ustalonego procesu.
Pomóż ludziom się zmienić,
raczej popychając, niż
stosując tradycyjne metody.

MODEL ZMIANY BRIDGE'A

Koniec
Nowy
Początek



Zmiana

motywacyjny, Simon Sinek, obszernie opisał sposoby rozwijania tej wizji; podkreśla, że pierwszym krokiem jest zrozumienie celu przewodniego organizacji i że jest on najpotężniejszy, gdy jest sformułowany jako deklaracja wiary¹⁰: *Wierzymy...* Lider musi posiadać to oświadczenie głęboko i osobiście, a jednocześnie rozwijać je we współpracy z głównym zespołem kierowniczym. Zespół kierowniczy musi również upewnić się, że każdy członek organizacji rozumie wizję – DLACZEGO organizacja.

Podobnie ważne jest, aby uwzględnić wizję przyszłości, która stymuluje jedność wysiłków i inspiruje poszczególne osoby do podejmowania inicjatywy i postępu. Przekonująca wizja tego, jak organizacja będzie wyglądać w przyszłości, pomaga generować poparcie i inicjatywę potrzebną do wprowadzenia zmian. Sinek podkreśla, jak ważne jest komunikowanie, dlaczego zmiana jest potrzebna i częste wzmacnianie przekazu. Jednorazowe zakomunikowanie wizji i oczekiwanie, że będzie ona obowiązywała w całej organizacji, to przepis na porażkę.

Jednostki istnieją w organizacjach, które występują w społecznościach, które znajdują się w ramach większego ekosystemu. W związku z tym podczas komunikowania się w tak wielu różnych kręgach, kształtowanie narracji dla każdego wymaga celowego rozważenia. Podczas gdy kierownicy i administratorzy mogą skupiać się na nakładach i wydajności, instruktorzy zwykle bardziej koncentrują się na wynikach (na przykład, jak dobrze radzą sobie uczniowie?). Przekazywanie DLACZEGO zmiany musi uwzględniać rolę każdego członka zespołu i opierać się na nadrzędnym celu organizacji.

Wreszcie, pomaganie całej organizacji (nie tylko kierownictwu!) We wniesieniu wkładu w tę wizję tworzy poczucie własności, buduje wspólną, przekonującą historię i inspiruje inicjatywę. Jest również prawdopodobne, że wygeneruje pomysły, których kierownictwo nie wzięło pod uwagę i ujawni łatwe wczesne zwycięstwa, aby pomóc nadać rozmach. Pytania otwarte mogą pomóc w pobudzeniu kreatywności, na przykład: jak wygląda, jak i jak brzmi nowa normalność? Jak nasi studenci lub pracownicy mówią, że wyobrażają sobie przyszłość? Jakie informacje zwrotne mogą przekazać instruktorzy kierownictwu, jeśli nowy system działa? Jaka opinia wskazywałaby, że eksperyment nie działa? Jakie nowe problemy stwarza sukces? Czy jesteśmy

gotowi rozpoznać i podjąć nowe wyzwania? Jakie są cechy organizacji uczącej się? Jak możemy zmienić sposób, w jaki się komunikujemy, aby ulepszyć organizacyjne uczenie się?

Warto także zidentyfikować kluczowe czynniki mające wpływ na tym etapie procesu zarządzania zmianą; mogą pomóc w przekazywaniu wiadomości w całej organizacji i między różnymi grupami interesariuszy. Osoby mające wpływ niekoniecznie muszą być osobami starszymi (posiadającymi formalne uprawnienia); powinni raczej być tymi, którzy mają przywództwo społeczne, aby wpływać na resztę organizacji. Po osiągnięciu odpowiedniego poziomu początkowej świadomości i akceptacji, organizacja może rozpocząć eksperymenty ze zmianami procesów lub technologii.

WŁĄCZ SKUTECZNE WSPÓLNE DZIAŁANIE

Innowacyjne organizacje rzadko zawodzą z powodu braku wizji. Często pomysłów jest mnóstwo, a wdrażanie słabe. Innowacje, zwłaszcza w dużych, uznanych i odnoszących sukcesy organizacjach biurokratycznych, zależą nie tylko od dobrej wizji, ale także od umiejętności radzenia sobie z zakłóceniami organizacyjnymi, które pociągają za sobą zmiany. Jednak nie jest obowiązkiem lidera zaprojektowanie planu wdrożenia i zarządzanie nim; raczej ważne jest, aby uczestniczyła cała organizacja. Zadaniem lidera staje się wtedy tylko kilka trudnych rzeczy: (1) inspirowanie zespołu do szukania „dlaczego” poprzez robienie rzeczy, które generalnie kierują organizację we właściwym kierunku, na ogół we właściwym tempie, (2) zapewnienie zespołowi zasobów, aby robić postępy, często usuwając opór oraz (3) stwarzając bezpieczeństwo zespołowi, stawiając na swoje barki ryzyko związane z innowacjami i zmianą kultury.

Lider musi za wszelką cenę oprzeć się pokusie odpowiadania na konkretne pytania w dowolnej formie „po prostu powiedz nam, co chcesz, abyśmy zrobili”. Zapewnienie szczegółowych instrukcji, JAK osiągnąć DLACZEGO, jest niemal gwarantowane, aby wykołować innowacje i towarzyszące jej wysiłki na rzecz zmiany kultury. Lider musi przekazać odpowiedzialność każdemu członkowi zespołu (na odpowiednich poziomach), aby decydować, co zbudować i JAK to zbudować. Lider może na wiele

sposobów komunikować to przeniesienie własności. Być może najprostszym jest zapytanie pytającego o jego intencje, a następnie pytanie, czy ten zamiar wzmacnia DLACZEGO organizacji.

Zespół powinien następnie opracować proces wdrażania innowacji i pomysłów zespołu na zmiany. Chociaż zespół powinien samodzielnie o pracować proces, aby zapewnić uwzględnienie właściwej wiedzy specjalistycznej i zapewnić własność wyników, należy przestrzegać pewnych ogólnych zasad, aby zająć się powszechnymi źródłami oporu i ich podstawowymi przyczynami.

PRZEWIDYWANIE I RADZENIE SOBIE Z OPOREM

Podjęcie przywództwa do wprowadzania zmian, a ostatecznie do tworzenia kultury, która rozwija się w szybko zmieniających się środowiskach, musi uwzględniać lęki, jakie może wywołać zmiana, rozpoznawać, w jaki sposób te lęki manifestują się w organizacji, przekształcić je w aspiracje z silnym wyjaśnieniem „dlaczego” zapewniają bezpieczeństwo tym, którzy wprowadzają zmianę, pokazują (a nie tylko stwierdzają), że nieudane eksperymenty są tak samo ważne (jeśli nie ważniejsze) jak te, które odnoszą sukces, zapewniają bodźce dostosowane do nowej kultury i są wytrwałe.

Wdrażanie nowych procesów lub wdrożeń technologii powinno w możliwie największym stopniu uwzględniać źródła i przejawy oporu. Chociaż próby doskonałości w tym miejscu niewątpliwie spowodują niedopuszczalne opóźnienia, brak świadomego procesu, który tłumaczy opór, niezmiennie zepsuje wyniki eksperymentów. Jeśli odporność na nowe doświadczenie jest zbyt wysoka, zebrane dane będą odzwierciedlać poziom odporności, a nie skuteczność samego nowego procesu lub technologii.

W szczególności liczy się również projekt samego systemu. Zbyt często wczesne prototypy są projektowane pod kątem minimalnej funkcjonalności, ale brakuje im odpowiednich aspektów dotyczących niezawodności, użyteczności i doświadczenia użytkownika – co odwraca uwagę od eksperymentu i może skierować interesariuszy przeciwko całemu procesowi zmiany. Na przykład ważny jest interfejs użytkownika. Jeśli nowe narzędzie wymaga więcej niż tylko pobieżnego szkolenia, aby rozpocząć

korzystanie, eksperyment nie jest jeszcze gotowy dla odbiorców. Nowe narzędzie technologiczne powinno być łatwe do zrozumienia, łatwe w użyciu i sprawiać, że użytkownicy końcowi czują się z nim bardziej efektywni niż bez niego, a wszystko to w ciągu kilku minut. Dobrym przykładem może być „tak łatwy w użyciu iPad dla 10-latka”. Brak pełnej oceny tego faktu wzmocni obawy przed utratą kompetencji, starzeniem się umiejętności lub większą ilością pracy. Projektowanie zorientowane na człowieka i programowanie interfejsu użytkownika są złożone i czasochłonne, ale użytkownicy są tak przyzwyczajeni do dobrze zaprojektowanej technologii, że niedokonanie tego na wczesnym etapie może mieć poważne konsekwencje.

Autor książki „*The Checklist Manifesto*”, Atul Gawande, zauważa, że nigdy nie widział, aby podejście do zmiany „Big Bang” odniosło sukces¹. Oznacza to, że nie wydaje się, aby dyktowanie zmiany ze szczytu struktury przywódczej, która miała nastąpić w określonym miejscu i czasie, działało. Jest oczywiste, że potrzebne jest podejście, które szanuje intencje przywództwa, jednocześnie zachowując własność wyników i procesów oraz inspirując innowacje na etapie kontaktu między dostawcą a klientem (w starym modelu, między uczniem a nauczycielem). Podejście to powinno być na tyle powszechne, aby można je było powtarzać, ale na tyle elastyczne, aby można je było szybko dostosować do konkretnych przypadków i rozwijać w miarę wzrostu doświadczenia organizacji. Ponadto należy go celowo utrzymywać, aby zapewnić gromadzenie, rozumienie i rozpowszechnianie doświadczeń zdobytych w procesie zmiany. Jeśli krytycy zobaczą powtarzające się błędy, staną się skuteczniejszymi krytykami! Proponujemy stworzenie poradnika do wprowadzania nowych projektów w organizacji. Ten przewodnik powinien być własnością lidera innowacji (który może być również liderem organizacji lub starszym członkiem, który podlega liderowi) oraz powinien być używany i aktualizowany przez kierowników projektów.

Innym wyjątkowym obszarem zainteresowania jest wykorzystanie danych uczenia się. Jakie dane będą gromadzone i jak będą wykorzystywane. Zrozumienie efektów uczenia się i unowocześnienie uczenia się będzie wymagało obsługi dużych zbiorów danych i zaawansowanych analiz. W środowiskach edukacyjnych ważne jest skupienie większości uwagi na uczniach. Nauczyciele, pracownicy i kierownicy programów będą również chcieli zrozumieć, że oni i ich dane są bezpieczne.

WDRAŻAJ ZACHĘTY I NAGRODY ZA EKSPERYMENTY

Rozwój kultury, która rozwija się dzięki zmianom, zależy od umiejętności eksperymentowania – wprowadzania innowacji, szybkiego wypróbowywania nowych pomysłów i uczenia się na tych próbach. To z konieczności oznacza zmiany, innowacje i innowacyjne organizacje są uzależnione od wczesnych niepowodzeń i niskich kosztów. W związku z tym przywódcy muszą nie tylko zapewnić czas i zasoby na eksperymenty, ale także publicznie nagradzać za eksperymenty – także gdy „zawodzą”. Przywódcy biznesowi, wojskowi i rządowi są świadomi wartości publicznego uznania członków zespołu za wyjątkowe wyniki, ale normy zapobiegające niepowodzeniom często sprawiają, że celebrowanie sfalszowanych hipotez jest nieznanym wydarzeniem.

Astro Teller, dyrektor Alphabet’s moonshot factory, Google [x], ma na to metodę, która może służyć jako najlepsza praktyka dla innowatorów w dziedzinie nauki. Teller wyjaśnia, że mówienie o „szybkiej porażce” nie wystarczy. Pracownicy muszą być wolni od strachu przed karą – i naprawdę wierzyć, że zostaną nagrodzeni – mimo upadków, to znaczy za naukę i szybkie przeszukiwanie możliwych ścieżek innowacji i zmian. Jak niedawno wyjaśnił Teller w podcastu¹²:

„Kiedy jeden z naszych projektów, który faktycznie ma nietrywialną liczbę osób, co najmniej kilka osób na pełnym etacie, kończy swój projekt [...] wprowadzamy ich na scenę i mówimy: „Ten zespół kończy dzisiaj swój projekt; zrobili więcej, kończąc swój projekt w tym kwartale, niż ktokolwiek z was zrobił więcej innowacji na poziomie [x]

w tym kwartale”. [...] Potem mówię: „I dajemy im premie [...] Wiesz co, chłopaku? Wybierz się na wakacje, a gdy wrócisz, świat jest dla Ciebie ostrzygą. Znajdziesz nowy projekt do rozpoczęcia lub możesz wybrać projekt, do którego wskoczysz, w zależności od tego, który z nich wychodzi najlepiej.... Słowo porażka i próba nakłonienia ludzi do porażki jest trochę mylące.... Porażka, kiedy faktycznie jest po prostu „otrzymałeś wynik negatywny bez powodu i jest on bez znaczenia” jest złą rzeczą. Nie jestem zwolennikiem niepowodzeń; jestem prouczający się”.

PLAN WDROŻENIA

Łącząc ogólne teorie, metody i modele zarządzania zmianą, zalecamy podejście hybrydowe, które wykorzystuje kluczowe punkty każdego z nich. Przy rozpoczynaniu procesu zmiany kultury w celu modernizacji systemów uczenia się zaleca się sześć obszarów zainteresowania.

Kształcenie

Pierwszym krokiem w kierunku przygotowania organizacji do przyjęcia przyszłej koncepcji ekosystemu uczenia się jest komunikacja i podstawowa (re) edukacja. Zresetowanie DLACZEGO organizacji jest kluczowe, aby nie trzeba było powtarzać procesu zmiany kultury z coraz większą częstotliwością. Idea przyszłego ekosystemu uczenia się nie jest zdefiniowanym stanem końcowym, ale raczej zobowiązaniem do stale rozwijającego się wsparcia ukierunkowanego na uczącego się za pośrednictwem technologii interoperacyjnych i innych nowych możliwości. Dlatego naszym celem jest wspieranie kultury organizacyjnej, w której zmiana jest sposobem na życie, a nie organizacja, która pomyślnie przeszła z jednego statycznego stanu do drugiego.

Prawie zawsze istnieje strach przed zmianą. Celem jest zmniejszenie tego strachu poprzez zwiększenie edukacji na temat zmiany. Trzeba poświęcić więcej czasu na pomaganie ludziom w zrozumieniu, co muszą osiągnąć i, oczywiście, dlaczego. Nie chodzi tylko o zdobycie poparcia, chodzi

Zmiana kultury polega na przekonywaniu!

o zmniejszenie ich strachu. Krok pierwszy to zatem upewnienie się, że wszyscy są poinformowani o celach przyszłego ekosystemu uczenia się. Na przykład ważne będzie wyjaśnienie wartości interoperacyjności na poziomie technologicznym i wyobrażenie sobie nowych metod, których uczniowie i nauczyciele będą używać do działania we wspólnej przestrzeni człowiek–komputer.

Musisz **uwolnić** ludzi i **wzmocnić** ich za pomocą klimatu i kultury.

dr Ken Wagner

komisarz do spraw edukacji Departament Edukacji
stanu Rhode Island

Jednak następnym krokiem jest słuchanie: uważne rozważenie obaw interesariuszy i umożliwienie im przeanalizowania ich obaw, wniesienia wkładu w szerszą wizję i stania się ambasadorami pomysłu na swój własny sposób.

Wsparcie

Każdy musi wiedzieć, gdzie i jak uzyskać wsparcie, nie tylko z punktu widzenia filozofii, ale także zarządzania. W rządzie Stanów Zjednoczonych program *USA Learning* prowadzony przez *Office of Personnel Management* zapewnia natychmiastowe przejście do rozwoju tego systemu, a inicjatywa ADL oferuje wsparcie dla badań związanych z jego nowymi aspektami. W ramach szkolnictwa wyższego, szkół podstawowych i ponadpodstawowych rozwijane są inne systemy wsparcia; na przykład Fundacja Lumina i Amerykańska Izba Handlowa współpracują, aby wspierać pracodawców i pracowników dokonujących tej zmiany. Ponadto inne organizacje normalizacyjne i stowarzyszenia zawodowe, takie jak IEEE,

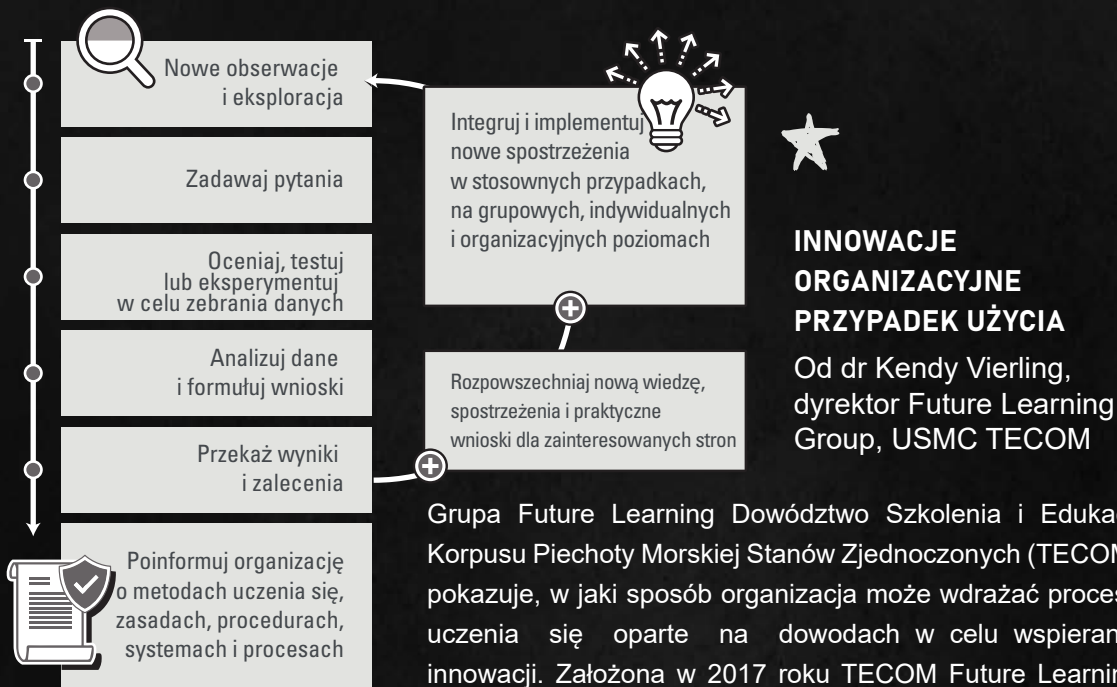
mogą również oferować wytyczne i zalecenia dla przedstawicieli rządu, środowisk akademickich i branżowych.

Zapewnianie zasobów to kolejny ważny aspekt wsparcia, niezależnie od tego, czy wiąże się to z czasem, pracą czy inwestycjami finansowymi. Często spotykamy się z sytuacjami, w których ludzie otrzymują nową misję (na przykład „Oczekujemy, że zwiększysz zaangażowanie pracowników”), ale nie otrzymują żadnych pomysłów, zasobów ani wsparcia, które mogłyby pomóc w tym procesie. Jeśli oczekuje się, że ludzie będą wprowadzać zmiany, będą potrzebować do tego zasobów – nie tylko do wspierania samej zmiany, ale także do ułatwienia ogólnego obciążenia wymaganego przez proces zmiany. Zaangażowanie w zmianę wymaga zasobów, a co więcej, wymaga zademonstrowania „wizji zmian” poprzez alokację zasobów.

Wpisowe

Jaki jest zwrot z inwestycji? To jest pytanie na najwyższym poziomie, ale na poziomie osobistym jednostki potrzebują motywacji i zadają sobie pytanie, co z tego będę miał? (lub WIIFM, zwykle wymawiane jako „wiffum”, powszechny akronim w wojsku). Tak więc, zarówno ilościowe, logiczne wiadomości, jak i bardziej osobiste, sugestywne wiadomości muszą zostać spreparowane. Oznacza to, że musimy wziąć pod uwagę zarówno ROI, jak i WIIFM dla nauczycieli, instruktorów, menedżerów, liderów, starszych liderów i uczniów, a także dla firm, szkół, uniwersytetów i agencji rządowych. Muszą zrozumieć, dlaczego te zmiany muszą zajść i jaka jest ścieżka przejścia. Muszą zrozumieć, dlaczego pomoże im to osobiście i jak zostanie wdrożone i/lub zintegrowane z istniejącymi systemami.

Sprawienie, by zmiana wydawała się łatwa, jest jednym z najważniejszych wyzwań, z którymi należy się zmierzyć i jednym z najważniejszych, które należy wykonać. Ta książka ma służyć jako pierwszy krok w tym procesie. Ma na celu pomóc nam w nakreśleniu obrazu „sztuki możliwego” i podjęciu pierwszych kroków w celu wyjaśnienia, dlaczego te zmiany usprawnią system; jednakże konkretne uzasadnienie poparcia będzie unikalne dla każdej organizacji i grupy interesariuszy.



Grupa Future Learning Dowództwo Szkolenia i Edukacji Korpusu Piechoty Morskiej Stanów Zjednoczonych (TECOM) pokazuje, w jaki sposób organizacja może wdrażać procesy uczenia się oparte na dowodach w celu wspierania innowacji. Założona w 2017 roku TECOM Future Learning Group to specjalna jednostka sztabowa, która doradza dowódcy generalnemu TECOM. Jej misją jest poszukiwanie i ocena innowacyjnych metod i technologii w celu poprawy szkolenia i edukacji Marine Corps. Powyższy rysunek przedstawia ich proces.

Rozpoczynając od „nowych obserwacji i eksploracji”, grupa przyczynia się do uczenia się organizacji, identyfikując obecne i przyszłe potrzeby, kompetencje, luki i cele Korpusu Morskiego – oraz ich związek z jednostką, grupą, jednostkami szkoleniowymi i edukacyjnymi oraz Marine Corps. Następnie grupa skanuje horyzont nowych dziedzin nauki i technologii, takich jak symulacje szkoleniowe oparte na rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości, adaptacyjne aplikacje do mobilnego uczenia się oraz nowe metodologie doskonalenia rozwoju instruktorów. Zadają pytania, aby zbadać prototypy, przetestować nowe metody i technologie, zebrać dane i przeanalizować je w celu sformułowania wniosków, a ostatecznie przedstawić zalecenia kierownictwu TECOM. Te wyniki i zalecenia stanowią podstawę metod uczenia się organizacji, zasad, procedur, systemów i procesów.

Grupa TECOM Future Learning dzieli się również wiedzą i praktycznymi zastosowaniami, które odkrywają, z interesariuszami zarówno w ramach swojego dowództwa, jak i (w stosownych przypadkach) poza nim. Wyniki są również uwzględniane w bieżących i przyszłych programach Marine Corps na poziomie indywidualnym, grupowym i organizacyjnym, a wyniki są brane pod uwagę w procesie uczenia się organizacji, napędzając ciągle cykl doskonalenia w celu poprawy uczenia się Marine Corps. Praca TECOM Future Learning Group pomaga przewyciężyć lukę badawczo-praktyczną zdecydowanie szybciej zintegrować nowe zdolności Korpusu Morskiego. Ułatwia również zmianę kultury organizacyjnej, zachęcając do większej innowacyjności w szkoleniu i edukacji Korpusu Morskiego – pomagając Służbie przejść od modelu uczenia się epoki przemysłowej do epoki paradygmatu.

Wiele wiadomości

Jedną rzeczą jest wprowadzanie zmian w małym systemie lub nawet w dziale, w którym mieszkają podobnie myślące lub podobnie zorientowane osoby. Jednak gdy zmiana jest ogólnokrajowa i obejmuje układy systemów, a także wiele społeczności, jej kultywowanie i rozpowszechnianie wymaga wielu uzupełniających się komunikatów. W tym przypadku konieczne jest osiągnięcie dwóch głównych celów: (1) zapewnienie, że komunikaty kierowane do poszczególnych społeczności (na przykład szkół podstawowych i ponadpodstawowych, szkolnictwa wyższego, pracodawców, wojska i rządu) są zgodne z ich indywidualnymi celami oraz (2), że istnieje sensowna wiadomość, która wykracza poza i jednoczy te społeczności. W szczególności musimy jasno powiedzieć, że korzyść zarówno dla rozwoju ludzkiego, jak i dla rozwoju naszego kraju leży w koordynacji między tymi społecznościami, to znaczy w zbiorowej optymalizacji uczenia się i rozwoju. Przyszły ekosystem uczenia się wymaga, abyśmy mieli wspólny, pojedynczy cel, ale z nieograniczonym zestawem ścieżek do jego osiągnięcia.

Zgodność i polityka

Osoby pełniące role związane z przestrzeganiem prawa i polityką potrzebują motywacji do zaakceptowania przyszłej koncepcji ekosystemu uczenia się. Deklarowanym celem zgodności i polityki jest często zapewnienie, że nie pojawią się problemy – to znaczy ograniczenie ryzyka. Jest to szczególnie prawdziwe w kontekście technologii informacyjnej i związanego z nią cyberbezpieczeństwa i przetwarzania danych. Aby jednak ewoluować i optymalizować, trzeba podejmować ryzyko. W związku z tym musimy współpracować z interesariuszami do spraw zgodności i polityki, aby znaleźć akceptowalną wielkość ryzyka. Kto o tym decyduje? Kto jest odpowiedzialny za naruszenie? Osoby te mają doświadczenie i wiedzę, ale często są później zaangażowane w proces zmian, co stwarza przeszkody w uzyskaniu ich poparcia lub integracji ich pomysłów z raczkującym systemem. Potrzebujemy ich, aby wnosili swój bezpośredni wkład, uczestniczyli w rozmowach dotyczących planowania i pomogli nam mądrze przejść do nowej wizji uczenia się.

Wprowadzić w życie

Przeciętne projekty (te niezwiązane ze zmianą kulturową) zazwyczaj obejmują planowanie liniowe i proste zarządzanie, a ich celem jest efektywność. Jednak w kontekście innowacji, w którym zmiana kultury jest niezbędnym kryterium, należy zastosować inne wskaźniki. Istnieje pokusa, aby powrócić do tradycyjnych metod zarządzania, położyć nacisk na szybkość, nagradzać tylko udane próby i cofać się do wygodnych procesów. To będzie katastrofą dla przyszłego ekosystemu uczenia się – nie może on funkcjonować bez autentycznego zaangażowania interesariuszy lub radykalnej zmiany uczestniczących organizacji.



„Jeśli chodzi o transformację przedsiębiorstwa edukacyjnego, potrzebujemy surowej lub poważnej polityki – ale nie tylko polityki, potrzebujemy również zasobów, kierowania i egzekwowania. Diabeł tkwi tutaj w szczegółach, ponieważ gdybyś przekształcił system szkolenia i edukacji w coś, co jest naprawdę oparte na możliwościach, wtedy cały schemat przepływu się zmieni. To nie byłaby blokada, jak „Klasa 2028”. Zamiast tego byłby to ciągły przepływ i miałbyś zupełnie inny proces. Niektóre mogą kończyć się wolniej i stanowić „lukę w rurociągu”. Inne mogą zostać ukończone wcześniej i być gotowe do przejścia do następnej fazy. Ale jeśli cały system nie zostanie zreformowany, następny etap nie będzie dla nich gotowy”.

James Robb

konradmirał, Marynarka Wojenna USA (Em.)
prezes, National Training and Simulation Association

Potrzebne jest więc wolniejsze, ale bardziej zakorzenione podejście. Grupy robocze budujące konsensus, wysiłki normalizacyjne społeczności i szeroko zakrojona komunikacja będą musiały wspierać wspólne planowanie wdrażania. To raczej nie będzie szybki proces. Liderzy będą musieli zrównoważyć rozsądne poczucie pilności z przemyślanym docenieniem procesu zmiany kultury.

Każda organizacja będzie potrzebować własnych eksperymentów, zachęt i planów wdrożeniowych, a te muszą być opracowane poprzez zbiorowe uczestnictwo. Podobnie, większa społeczność – być może na poziomie ogólnokrajowym – musi koordynować. Może to wymagać rozległych, przekrojowych społeczności praktyków i z pewnością będzie oznaczać negocjowanie eksperymentów i zachęt w różnych dziedzinach. Nie jest jeszcze jasne, jak zaprojektowano ten plan implementacji i co będzie zawierał; jest jednak oczywiste, że musi służyć na wielu poziomach – dla indywidualnych interesariuszy, ich lokalnych organizacji i zbiorowej społeczności wieloorganizacyjnej.

Jest też jasne, że każda organizacja będzie musiała opracować własne przesłania, środki zaangażowania i sposoby przyczynienia się do realizacji większej wizji. Właśnie zaczynamy podążać tą ścieżką. Mamy okazję robić to „we właściwy sposób”, wspólnie i przy przemyślanej koordynacji; ważne jest, abyśmy oparli się pokusie przyspieszenia realizacji krótkowzrocznych planów wdrożeniowych, które poświęcają długowieczność na rzecz tymczasowych osiągnięć. „Jeśli chcesz jechać szybko, jedź sam; ale jeśli chcesz zajść daleko, idź razem”¹³.

Podsumowanie

Łatwo jest uniknąć zmian, grać cynikiem, przeczekać nowe pomysły, aż organizacja wróci do status quo, lub znaleźć wymówki, aby uniknąć niewygodnych działań (na przykład pozostawania w procesie „paraliżu analitycznego”). W szczególności jednostki i organizacje biurokratyczne często są niezwykle sprytnie w znajdowaniu sposobów na uniknięcie zmian. Kuszące jest również postrzeganie przyszłego ekosystemu uczenia się jako po prostu innej technologii – jako czegoś, co można zainstalować i aktywować, a następnie zasilić materiałami edukacyjnymi, które projektanci instruktorzy

z radością tworzą przy użyciu mniej lub bardziej konwencjonalnych metod. Ale to nie wystarczy. Jeśli będzie skuteczna, przyszła koncepcja ekosystemu uczenia się w znacznym stopniu wpłynie na to, jak żyjemy, pracujemy i uczymy się. Wpłynie to na dynamikę organizacji, systemy społeczne, a może nawet na całego ducha czasu naszych czasów. Takich skutków nie można osiągnąć za pomocą samej technologii. Wymagają koordynacji, wspólnej wizji i zaangażowania w nią. Wymagają zmiany kultury.



...musisz być oportunistą w naprawianiu problemów, aby nie tylko naprawiać jeden, ale raczej naprawiać wielokrotności. Jednocześnie musisz próbować budować i kontrolować narrację; użyj tego jako barometru i wyeliminuj pewne niebezpieczeństwo ze zmian. Zdajesz sobie sprawę, że osiągnąłeś to, czego potrzebujesz, kiedy ludzie zaczynają ci opowiadać historię. Warto wiedzieć, że od samego początku masz narrację, która zachowuje zaangażowanie ludzi, ale pozwala też na późniejsze jej wdrożenie.

dr Jeffrey Borden

dyrektor wykonawczy, Inter-Connected Education; dyrektor do spraw akademickich, Ucroo Digital Campus; były dyrektor do spraw innowacji, St. Leo College

ROZDZIAŁ 19

PLANOWANIE STRATEGICZNE

dr William Peratino, dr Mitchell Bonnett, Dale Carpenter, Yasir Saleem i dr Van Brewer

W tym rozdziale omówimy niektóre z najbardziej bezpośrednich kroków wymaganych do zrealizowania przyszłego ekosystemu uczenia się w sektorach edukacyjnym, akademickim, biznesowym, rządowym i wojskowym. Omawiamy większy system, w skład którego wchodzi ludzie, procesy i technologie oraz zalecamy rozważania związane z jego projektowaniem, rozwojem i wdrażaniem.

Dzisiejsza droga do nauki

Obecnie w USA większość dzieci rozpoczyna formalną naukę w tradycyjnym systemie edukacji. Programy w szkołach podstawowych i średnich są oparte na dość liniowym modelu bazującym na czasie, który tworzy konserwatywną, ogólną trajektorię, w której dzieci przechodzą przez kolejne etapy nauki, mniej więcej jako kohorta oparta na wieku. Uczniowie są w większości nauczani w grupach, w klasach i otrzymują podobne lekcje i prace domowe. Zazwyczaj te programy nauczania koncentrują się na kluczowych obszarach zdobywania wiedzy, obejmujących matematykę, czytanie i pisanie, nauki ścisłe i historię, często z kilkoma dodatkowymi obszarami, takimi jak sztuka, muzyka, wychowanie fizyczne i zdrowie. Często rozwój samoregulujących się zdolności uczenia się, a także kompetencji społecznych, emocjonalnych i fizycznych nie jest formalnie uwzględniony, chociaż niektórzy uczniowie mogą spotkać wybitnych nauczycieli lub uczestniczyć w zajęciach pozalekcyjnych, które wspierają te umiejętności.

W miarę zbliżania się uczniów do szkoły policealnej następuje większe zróżnicowanie. Mogą wybierać zajęcia do wyboru (choć często ograniczone lokalną dostępnością), a w niektórych okręgach programy

wyboru szkół oferują bardziej zróżnicowane opcje, takie jak szkoły magnetyczne, czarterowe, wirtualne, domowe i prywatne. Coraz częściej uczniowie mogą nawet zdecydować się na w pełni internetowe szkoły średnie, w tym stosunkowo niedrogie programy krajowe i międzynarodowe¹. Przedsiębiorczy studenci, a także ich nauczyciele i mentorzy mają również dostęp do rosnącego bogactwa zasobów edukacyjnych, z których korzystają w młodszym wieku, ze źródeł takich jak National Academies, Khan Academy, TED i różne MOOC, a także powiązane repozytoria zasobów, takie jak MERLOT, OER Commons i Connexions. Istnieje również bezprecedensowa ilość nieformalnych (i czasami wątpliwych) zasobów internetowych, od YouTube, Wikipedii i Reddit po niezliczone inne blogi, strony internetowe i aplikacje.

Po ukończeniu szkoły średniej uczniowie mogą rozpocząć pracę w sektorze publicznym lub prywatnym, poszukać dodatkowego szkolenia zawodowego lub dostać się na uczelnię wyższą. Szkolnictwo pomaturalne tradycyjnie obejmuje dwu- i czteroletnie studia, a także kursy zawodowe i certyfikacyjne. Kolegia i uniwersytety często oferują również zaawansowane stopnie naukowe w postaci dyplomów ukończenia studiów, stopni magisterskich i doktoratów. Podczas gdy wiele szkół nadal stosuje tradycyjne metody, sektor szkolnictwa wyższego szybko się rozwija, wprowadzając różne nowe wybory, w tym stopnie naukowe oparte na kompetencjach, opcje w pełni online i programy hybrydowe.

Coraz częściej osoby fizyczne mogą również zdobywać referencje poza formalną instytucją szkolnictwa wyższego; na przykład intensywne „bootcampy” stały się popularne w takich dziedzinach, jak kodowanie oprogramowania, zarządzanie projektami i cyberbezpieczeństwo. Spodziewamy się, że ten trend będzie się utrzymywał, a w przyszłości zobaczymy coraz bardziej zróżnicowane referencje – w tym referencje oparte na doświadczeniu zdobyte poza ustrukturyzowanymi programami. Innymi słowy, spodziewamy się, że dostępnych będzie więcej programów akredytujących osoby pod kątem ich umiejętności i wiedzy, niezależnie od tego, czy nabyły te kompetencje w warunkach formalnych czy nieformalnych. To znacznie zmieni sposób, w jaki postrzegamy formalne uczenie się, a także wiele powiązanych procesów związanych z zasobami ludzkimi (na przykład

rekrutacja i awans). Zmieni to również życiorys, kładąc mniejszy nacisk na pracę, którą ktoś piastował lub zdobyte stopnie naukowe, a większy nacisk na jego wykazane możliwości.

Po wejściu na rynek pracy poszczególne osoby kontynuują naukę mogą ubiegać się o szkolenie zawodowe i dodatkowe kwalifikacje, uczestniczyć w warsztatach i seminariach lub skorzystać z dowolnej liczby nieformalnych i samodzielnych możliwości uczenia się. Niektóre firmy oferują także swoim pracownikom programy kształcenia ustawicznego lub doskonalenia zawodowego. W samych Stanach Zjednoczonych firmy wydają około 90 miliardów dolarów rocznie na szkolenia korporacyjne (od 2018 roku)². Te oferty są formalne. Z bardziej formalnego punktu widzenia istnieją programy takie jak McDonald's Hamburger University, „Harvard branży fast food”³, który szkoli ponad 7500 studentów rocznie⁴, a Starbucks pomaga swoim pracownikom zdobywać tytuły licencjackie online po raz pierwszy dzięki współpracy z Uniwersytetem Stanu Arizona⁵. Mniej formalne programy mają wiele kształtów i rozmiarów, w tym coaching korporacyjny i mentoring, seminaria rozwojowe, oficjalne i nieformalne informacje zwrotne, korporacyjne e-learning i webinaria oraz liczne nieformalne metody uczenia się. Dostępnych jest wiele zasobów, a osoby i organizacje mają do wyboru całą masę możliwości uczenia się i rozwoju.

Uzupełniającym zjawiskiem, które należy wziąć pod uwagę, jest zwiększony „odpływ” siły roboczej (słowo używane przez ekonomistów w odniesieniu do osób zmieniających pracę). W badaniu przeprowadzonym przez Biuro Statystyki Pracy wykazano, że osoby z wyżu demograficznego zajmowały średnio 11,9 miejsc pracy w wieku od 18 do 50 lat⁶, a w innym raporcie Biuro ustaliło medianę stażu u danego pracodawcy, niezależnie od wieku, która wyniosła zaledwie 4,2 roku w styczniu 2018 roku⁷. Wielu spodziewa się dalszej utraty siły roboczej w przyszłych latach, a także, w coraz większym stopniu, przewidujemy, że poszczególne osoby będą miały więcej karier w ciągu swojego życia. Wraz z postępującym tempem globalnych i technologicznych zmian, miejsca pracy będą się coraz bardziej zmieniać lub stawać się przestarzałe, a osoby na wszystkich poziomach pracy będą musiały angażować się w dodatkowe szkolenia w miarę postępów w karierze. Innymi słowy, jak omówiono w rozdziale 4, zobaczymy rosnącą

i coraz bardziej niezbędną ustawiczną naukę – w tym ciągle podnoszenie kwalifikacji i przekwalifikowywanie pracowników.

Podobnie jak sektor prywatny, sektor publiczny i wojskowy stoją przed podobnymi szansami i wyzwaniem. Ogólnie rzecz biorąc, te szczególne populacje mają takie same możliwości uczenia się nieformalnego. Agencje w całym rządzie USA oferują szerokie programy nauczania i rozwoju, obejmujące pełną gamę formalności. Na przykład Biuro Zarządzania Personalem jest gospodarzem Federalnego Instytutu Wykonawczego, który zapewnia szkolenia w zakresie rozwoju strategicznego dla wyższej kadry kierowniczej. National Park Service zapewnia dostęp do szerokiej gamy osobistych możliwości uczenia się poprzez swój wewnętrzny Common Learning Portal, a Departament Stanu korzysta z programu Virtual Student Federal Service, aby zapewnić studentom w całym kraju możliwości uczenia się przez praktykę w miejscu pracy. Ale wśród tych agencji najbardziej znany jest Departament Obrony USA. Jest uważana za „największą organizację szkoleniową wszechczasów”⁸ i inwestuje więcej funduszy w innowacyjne kształcenie i szkolenie swojej siły roboczej niż jakakolwiek inna organizacja w historii, a większość tych wysiłków skupiała się na programach dla jej personelu wojskowego.

Departament Obrony prowadzi formalne programy indywidualne, zbiorowe i kadrowe oraz aktywnie zachęca do mentoringu, uczenia się rówieśników i samorozwoju. Wykorzystuje spektrum metod uczenia się, w tym instrukcje stacjonarne i wspomagane komputerowo, szkolenia oparte na symulacji i szkolenia wbudowane, m-learning, rzeczywistość rozszerzoną i wirtualną oraz praktyczne uczenie się przez doświadczenie. Departament Obrony ma również surowe wymagania dotyczące kształcenia i szkolenia związane z przydziałem i awansem, a zwłaszcza w przypadku kluczowych punktów dostępu, stosuje kilka standardowych testów, takich jak *Armed Services Vocational Aptitude Battery* oraz *Tailored Adaptive Personality Assessment System*.

W przeciwieństwie do sektora prywatnego, członkowie służby generalnie mają dość ograniczone punkty wejścia i wyjścia z wojskowej siły roboczej i prawie zawsze oddzielają się od czynnej służby wojskowej, zanim

całkowicie przejdą na emeryturę. Gdy członkowie służby oddzielą się od wojska, mogą powrócić do Departamentu Obrony lub rządu federalnego jako cywile czy wykonawcy lub szukać pracy w innym sektorze. Ta ostatnia opcja często wymaga przekwalifikowania, a także starannego przełożenia zdolności wojskowych na role sektora prywatnego⁹.

BUDOWANIE PODRÓŻY EDUKACYJNEJ JUTRA

Nigdy wcześniej nie istniało tak wiele wysokiej jakości możliwości uczenia się. Jednak środowisko uczenia się jutra będzie jeszcze bardziej zaawansowane, ponieważ technologie informacyjne i komunikacyjne, automatyzacja i innowacje będą nadal zmieniać sposób, w jaki współdziałamy, zachowujemy się i uczymy. Mamy duży rozmach, ale jak zoptymalizować ten przyszły system? W tym celu zintegrowaliśmy zestaw 10 krótkoterminowych zaleceń strategicznych dla szerszego przyszłego ekosystemu uczenia się – zaczerpniętych z całej książki.

1. Łączenie istniejących silosów

W ciągu ostatnich dziesięcioleci liczba zapisów do szkół publicznych i prywatnych w Stanach Zjednoczonych stale rosła¹⁰. Branże związane z edukacją, szkoleniami i doskonaleniem talentów rozwijają się w podobny sposób wraz z odpowiednim wzrostem zasobów non-profit, jak i ogólnodostępnych. Jednak wiele z tych rozszerzeń dzieje się w izolacji. Na przykład rekordy osób uczących się są zwykle przechowywane w silosach danych w układzie pionowym. Ktoś może spędzić 13 lat w szkole jako dziecko, a następnie ukończy szkołę z maturą i transkrypcją z ocenami listowymi. Wszelkie dodatkowe specjalizacje, podkompetencje, zajęcia pozalekcyjne lub inne spostrzeżenia są zwykle nieobecne w tej dokumentacji. To samo odnosi się do wyników uniwersytetu lub szkoły zawodowej, a także, zazwyczaj, do wcześniejszych doświadczeń zawodowych, które mogą być udokumentowane (powiedzmy, w życiorysie), ale rzadko są traktowane jako

znaczące dane. Podobna historia dzieje się w trakcie kariery pracowników i urzędników służby cywilnej – brakuje solidnych danych, a także brakuje przepuszczalności danych między formalnym i nieformalnym uczeniem się oraz między instytucjami akademickimi, biznesowymi i rządowymi.

Uniwersalny profil nauczania

będzie działał jako zewnętrzne repozytorium, w którym osoby fizyczne mogą przechowywać swoje dane i udostępniać je w razie potrzeby w celu kierowania wyborami edukacyjnymi, personalizacją, kwalifikowalnością do zatrudnienia i rozwojem osobistym.

Przyszły ekosystem uczenia się umożliwi środowisko, w którym różne narzędzia, technologie i systemy, z którymi się spotykamy, będą mogły przekazywać dane o swoich wynikach i wkładzie w nie różnych działań. Kluczowe

dla tej wizji są różne systemy, które będą musiały współpracować, gromadzić i udostępniać znaczące dane oraz wykorzystywać zebrane informacje do promowania dostosowanych instrukcji. Innymi słowy, będziemy potrzebować większej interoperacyjności między systemami nauczania i, odpowiednio, większej przenośności danych związanych z uczeniem się. Część zmiany prawdopodobnie będzie również obejmować tworzenie systemów danych będących własnością ucznia i zarządzanych, które wykorzystują metadane w celu zapewnienia autentyczności, poszanowania potrzeb uczniów w zakresie prywatności oraz pośrednictwa w różnych systemach. Będzie to wymagało unikatowego zestawu możliwości zapewniających bezpieczeństwo, prywatność, architekturę i zawartość, a także będzie wymagało rozwoju, wdrażania, i oceny systemów uczenia się. Ta technologiczna architektura uczenia się stanowi podstawowy kręgosłup przyszłego ekosystemu uczenia się – łączność w czasie i przestrzeni umożliwia realizację całej wizji – dlatego interoperacyjność, specyfikacje danych i uniwersalne profile zorientowane na ucznia znajdują się na szczycie naszej listy zaleceń.

2. Wspieranie kompetencji o pełnym spektrum

Coraz częściej szkoły i pracodawcy dostrzegają znaczenie rozwoju społecznego, emocjonalnego, metapoznawczego (samoregulacja) i fizycznego. Chociaż kompetencje te zawsze były ważne, istnieje większe uznanie ich wpływu na funkcjonowanie przez całe życie, a co za tym idzie, motywacja do bardziej aktywnego i celowego wspierania ich rozwoju. Rozwijanie tych „pełnowartościowych” kompetencji musi rozpocząć się przy najbliższej okazji i powinno trwać przez całe życie, ponieważ wraz z rozwojem, jednostki napotkają nowe wyzwania, które będą nadal testować ich holistyczne możliwości i będą wymagały osobistych strategii skutecznej nawigacji.

Konieczne jest rozpoczęcie od klas podstawowych (od przedszkola do ósmej klasy), aby poszerzyć program nauczania o rozwój społeczny, emocjonalny, metapoznawczy i fizyczny w ramach edukacji formalnej. Wyznaczenie celów dla nauczycieli w tych obszarach zapewnia uzasadnienie polityczne, którego potrzebują, aby spędzać czas w klasie, wyraźnie skupiając się na rozwoju całego ucznia. Włączenie tych kompetencji wymaga jednak przejścia na model wzrostu oparty na aktywach, który kładzie większy nacisk na to, co uczniowie mogą obecnie robić i czego muszą się nauczyć w przyszłości – w przeciwieństwie do skupiania się na obszarach, w których konieczna jest poprawa, aby spełnić wymagania norm lub „typowe etapy rozwoju”. To przejście od nastawienia na osiągnięcia do nastawienia na wzrost może również poprawić motywację do uczenia się i promować przez całe życie zainteresowanie samodzielnym uczeniem się.

W szkołach średnich i policealnych powinniśmy nadal włączać te kompetencje do bardziej tradycyjnych programów nauczania, jednocześnie mając świadomość, że poszczególne osoby rosną i dojrzewają w różnym tempie. Innymi słowy, model rozwoju oparty na aktywach będzie musiał być kontynuowany w edukacji młodych dorosłych i dorosłych, co stworzy większe zapotrzebowanie na spersonalizowaną edukację w miarę poszerzania się zakresu potencjalnych możliwości jednostek.

Również w miejscu pracy spodziewamy się, że pracodawcy będą

- 1 Połącz istniejące silosy**
 - włącz współdziałanie systemu i udostępnianie danych
 - opracuj uniwersalne profile uczestników należące do ucznia
 - zbadaj kwestie bezpieczeństwa, prywatności, architektury i udostępniania treści
- 2 Wspieranie kompetencji w pełnym zakresie**
 - zintegruj rozwój społeczny, emocjonalny, metapoznawczy i fizyczny
 - zastosuj modele aktywów (w porównaniu do modeli rozwojowych opartych na normach)
 - stosuj spersonalizowane interwencje w wymiarach rozwojowych
- 3 Odkryj i włącz nieformalną naukę**
 - potwierdź i włącz nieformalne uczenie się
 - wspieraj indywidualne zdolności uczenia się
 - ułatw grupom angażowanie się w uczenie się społeczne
- 4 Usprawnij ocenianie**
 - ogranicz oceny sumatywne o wysokiej stawce, szczególnie w szkołach podstawowych i ponadpodstawowych
 - zintegruj bardziej formatywne, oparte na portfolio i oparte na doświadczeniu oceny
 - udostępnij uczniom dane dotyczące oceny i informacje zwrotne
- 5 Podnieś umiejętności i zwiększ możliwości specjalistów ds. nauczania**
 - pomóż uczącym się specjalistom w rozwijaniu nowych potrzebnych im umiejętności
 - ponownie oceń organizację profesjonalistów zajmujących się uczeniem się; skup się na zespołach
 - definiuj i wspieraj rozwój inżynierów uczących się
- 6 Zaplanuj integrację funkcji uczenia się i personelu**
 - ściślej integruj szkolenia i edukację z zarządzaniem talentami
 - zaktualizuj systemy organizacyjne, aby lepiej dostosować je do uczenia się nieformalnego
 - rozważ programy podnoszenia umiejętności i przekwalifikowania
- 7 Ułatw zmianę sposobu myślenia**
 - od systemów poznawczych i zorientowanych na nauczyciela po systemy holistyczne i zorientowane na ucznia
 - od liniowych i czasowych po spersonalizowane i nieliniowe
 - od izolowanych do bardziej połączonych systemów nauczania
- 8 Umożliw uczenie się na dużą skalę, technologicznie i metodologicznie**
 - twórz rozszerzalne komponenty o otwartej architekturze
 - metody badawcze wspierające połączone uczenie się przez całe życie
 - rozważ zmiany w strukturach społecznych i organizacyjnych
- 9 Projekt zapewniający wygodę i równy dostęp**
 - spraw, aby kwestie związane z UI / UX były najważniejsze
 - zapewnij wszystkim uczniom wystarczającą łączność i dostęp do technologii
 - uważnie rozważ społeczne konsekwencje ekosystemu uczenia się

w coraz większym stopniu doceniać kompetencje „o pełnym spektrum” i starać się zatrudniać osoby je posiadające, dlatego ich rozwijanie i mierzenie w okresie dorosłości będzie coraz bardziej krytyczne. Jednak rozwijanie tych kompetencji i ocena ich obecnego poziomu u każdej osoby jest wyzwaniem, szczególnie w mniej kontrolowanych środowiskach policealnych i na rynku pracy. W związku z tym konieczne będzie lepsze wykorzystanie i możliwość zmierzenia wpływu uczenia się nieformalnego i pozaformalnego na te wyniki. Dane, które w znaczący sposób odzwierciedlają te doświadczenia, a także zainteresowania i zdolności poznawcze (społeczne, emocjonalne i fizyczne) osoby wykazywane w takich sytuacjach, mogą pomóc w przeprowadzaniu tych ocen, a także stymulować przyszłe możliwości uczenia się i rozwoju, pobudzać motywację uczniów do samodzielności – regulatory uczenia się i pomóc połączyć naukę w oddzielnych epizodach. Będzie to również wymagało między innymi „podniesienia zasłony” między miejscem pracy a miejscem nauki, umożliwiając ściślejszą integrację między miejscem nauki a miejscem wykonywania pracy (lub operacyjnym).

3. Ujawnij i włącz nieformalną naukę

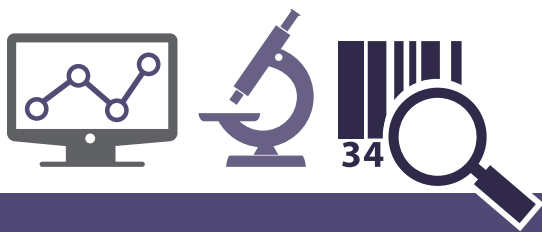
Przyszły ekosystem uczenia się prowadzi nas w kierunku holistycznego podejścia do uczenia się, które łączy różne struktury, procesy i systemy uczenia się „naziemne” i „podziemne”.

W kręgach edukacyjnych i rozwojowych istnieje popularne pojęcie zwane modelem 70:20:10¹¹. Szacuje się, że około 70% uczenia się odbywa się nieformalnie lub w miejscu pracy, około 20% dotyczy uczenia się rówieśników i uczenia się społecznego, a tylko około 10% to formalne szkolenie i edukacja. Chociaż ten model jest jedynie ogólną koncepcją, a nie sztywną zasadą ilościową, pomaga on podkreślić znaczenie ujawniania nieformalnego uczenia się – to jest 90% uczenia się ma miejsce poza formalnymi warunkami. Uczenie się nieformalne jest wszechobecne i wplecione w strukturę naszego życia zawodowego, akademickiego i osobistego, a my musimy być w stanie ujawnić i zrozumieć ten złożony zestaw zachowań, aby osiągnąć cel, jakim jest holistyczne uczenie się przez całe życie.

W miarę jak przechodzimy do bardziej chaotycznego i nasyconego danymi świata, samoregulujące się umiejętności uczenia się lub umiejętność monitorowania i motywowania się w nauce staną się jeszcze ważniejsze. W związku z tym uczenie się w przyszłości będzie zależało nie tylko od umiejętności uczenia się dostarczonego materiału, ale raczej umiejętności wyszukiwania nowych informacji, określania ich dokładności i trafności oraz przyswajania ich w sposób przystępny i możliwy do przetłumaczenia na świat rzeczywisty. Będziemy musieli kształcić i wspierać ludzi, aby odróżniać dokładne od fałszywych danych, zarządzać nasyceniem danymi i przeciążeniem informacyjnym oraz pielęgnować wytrwałą energię do uczenia się przez całe życie. Jednak indywidualne możliwości efektywnego uczenia się nieformalnego są różne. Dlatego ważne jest, aby wspierać zdolności osób do samoregulacji i ułatwiać ich aktywne zaangażowanie w samokształcenie, na przykład poprzez zapewnienie dostępu do zasobów, ułatwianie „wyszukiwania” treści edukacyjnych (na przykład za pomocą metadanych) lub zachęcanie do uczenia się poprzez spersonalizowane podpowiedzi.

Pośród różnych nieformalnych sposobów uczenia się, uczenie się społeczne wydaje się być szczególnie przejmujące, a także praktyczne. Chodzi o współpracę – wprowadzanie niektórych aspektów społecznych, które umożliwiają jednostkom dzielenie się informacjami i uczenie się od siebie. Umożliwienie współpracy, dzielenie się informacjami i współtworzenie pomysłów jest ważne, zarówno w środowisku zawodowym, jak i akademickim, i nie wszystkie interakcje muszą być formalnie zorganizowane. Rozmowy towarzyszące przy dystrybutorze wody i nieformalne informacje zwrotne mają zaskakująco istotny wpływ na sposób wykonywania pracy.

Już teraz wielu dostawców komercyjnych opracowuje rozwiązania wspierające i integrujące takie nieformalne możliwości. Branża uczenia się i rozwoju stara się również gromadzić powiązane dane analityczne, które mogą pomóc uczniom w zdobywaniu osobistych, odpowiednich i angażujących doświadczeń związanych z uczeniem się. Niemniej jednak pozostaje wiele pytań badawczych, którymi społeczność naukowa wciąż musi się zająć, w tym dojrzewanie naszego zrozumienia, jak rozwijać indywidualne zdolności uczenia się, jak najlepiej wspierać nieformalne uczenie się w stosowanych



„Kiedy pozbywasz się aspektu wydajności, ludzie zachowują się inaczej. W zaaranżowanych „ćwiczeniach” mogą popełniać błędy bez ich sprawdzania i oceniania. Jednak kiedy są oceniani, mają inny sposób myślenia i skupienie. Jeśli zastąpimy bardziej tradycyjne ocenianie oceną „ukrytą”, czy wprowadzimy paradygmat, który jest sprzeczny z nastawieniem na rozwój, to jak najlepiej przebiega uczenie się? Jeśli muszą być zawsze „włączeni”, może to być naprawdę trudnym wyzwaniem dla naszych uczniów”.

dr Michelle Barrett

wiceprezes ds. Technologii badawczych,
Nauka o danych i analityka, ACT

kontekstach organizacyjnych oraz jak określić ilościowo zakres jak określić ilościowo zakres uczenia się od formalnego do nieformalnego.

4. Popraw ocenianie

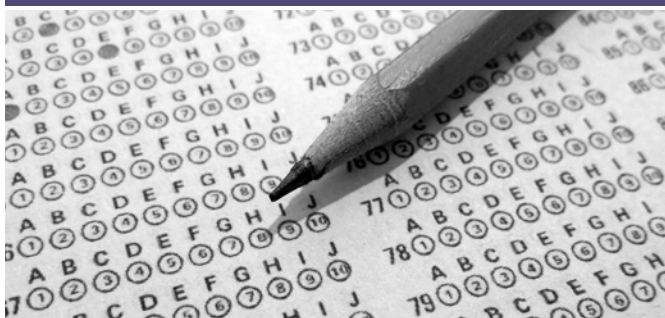
Oceny, wraz z generowanymi przez nie danymi dotyczącymi uczenia się i umożliwiającymi ewaluację, odgrywają fundamentalną rolę w szkoleniu i edukacji. W przyszłości, wraz ze zwiększonym naciskiem na personalizację i systemy oparte na danych, znaczenie ocen będzie rosło. Jednak charakter ocen ulegnie zmianie.

Na poziomie szkół podstawowych i ponadpodstawowych liczba i stosowanie wystandaryzowanych ocen stanowi obecnie kilka wyzwań dla uczenia się. Obecnie w systemie amerykańskim studenci są zobowiązani do przystąpienia do wielu standardowych testów; ich wyniki są wykorzystywane do identyfikowania uczniów mających problemy lub, łącznie, do wykrywania słabo radzących sobie systemów szkolnych. W obu przypadkach oceny służą jako narzędzia odpowiedzialności. Gdy okaże się, że dziecko lub szkoła chce, stosuje się więcej ocen, aby skoncentrować się i monitorować środki zaradcze. Chociaż brzmi to logicznie, w praktyce czas spędzony na tak szczegółowej pracy może być emocjonalnie i poznawczo obciążający, a także obciążać

Problem w tym, że przy wszystkich ocenach, którymi musimy bombardować uczniów, nie mamy czasu na pracę opartą na projektach. To samo w sobie jest porażką. Nauczyciele mają lekcje, ale nie mają czasu na ich rozwijanie z uczniami z powodu wszystkich testów.

Sandra Maldonado-Ross

prezes, Seminole Education
Association (Floryda)



ogólny czas nauki. Wykazano, że nacisk na takie sumatywne testowanie wysokiej stawki odwraca uwagę od prawdziwego uczenia się i zamiast tego zachęca do powierzchnowego „nauczania do testu” - testów, które zazwyczaj kładą nacisk na zdolności poznawcze, z wyłączeniem kompetencji „pełnego spektrum” opisanych powyżej¹².

W przyszłości oceny dla szkół średnich i policealnych muszą skupiać się na informacjach zwrotnych i wsparciu „feed forward” – we wszystkich wymiarach rozwojowych. W miarę

możliwością i z zachowaniem

równowagi, tak aby poszczególne osoby nie były stale monitorowane, należy rozważyć rytm automatycznych ocen w formach bardziej przypominających zintegrowane oceny formatywne, oceny ukradkowe, oceny portfolio i próby empiryczne. W związku z tym należy zwrócić szczególną uwagę na zrozumienie nowych sposobów udowodnienia zdolności wykraczających poza obecne formy oceny, artykułowanie ocen lub standardowe metody testowania. Nasze koncepcje oceny również wymagają rozszerzenia zakresu. Na przykład oceny wyników na dużą skalę, takich jak powodzenie misji i wykonanie zadań,

mogą dostarczyć istotnych, wiarygodnych danych do określenia kompetencji. Takie oceny organizacyjne muszą jednak być powiązane z instytucjami uczącymi się, które mogą wspierać takie wyniki lub reagować na występujące w nich luki. Nie możemy dłużej uważać oceny uczenia się i wyników za zdarzenia sekwencyjne, przyczynowe i chronologiczne; raczej oba stają się nierozzerwalnie powiązane i współzależne.

Szczególnie ważne jest rozważenie związku między oceną, informacją zwrotną i samodzielnym uczeniem się. Aby lepiej umożliwić samoregulację uczenia się, osoby indywidualne, grupy i organizacje potrzebują dostępu do swoich danych, zarówno na poziomie dyskretnym (na przykład dane z jednej oceny), jak i zbiorczo (na przykład w ramach ścieżek uczenia się). Takie dane mogą wpływać na lepsze wybory w zakresie uczenia się i rozwoju, ale nie gwarantują tego. Same dane nie wystarczą; dane należy przedstawiać w sposób wspomagający podejmowanie decyzji. Jednak duże ilości danych mogą powodować złożoność i przeciążenie, czyniąc je niestrawnymi i mniej użytecznymi, a „szum” może dostać się do systemu, zmniejszając przejrzystość lub prawdziwe znaczenie danych. Dlatego potrzebne są narzędzia, które pomogą osobom fizycznym przekształcić dane w spostrzeżenia i działania. W związku z tym potrzebne są analizy dużych zbiorów danych i towarzyszące im wizualizacje, aby pomóc uczniom, osobom ułatwiającym naukę i organizacjom uczącym się poruszać się po nowoczesnych systemach nauczania.

5. Podnoszenie umiejętności i wzmocnienie pozycji specjalistów zajmujących się uczeniem się

Wraz z ewolucją kontekstów uczenia się zmieniają się także role i wymagania stawiane profesjonalistom, w szczególności nauczycielom, trenerom, technologom edukacyjnym i projektantom instrukcji. Szybkość postępu w tym sektorze oznacza, że będą musieli się nieustannie uczyć – na bieżąco z najnowszymi badaniami, technologiami i przepisami. Stały rozwój zawodowy mający na celu przekwalifikowanie i podnoszenie umiejętności specjalistów z wykorzystaniem formalnych i nieformalnych metod w różnych mediach będzie miał kluczowe znaczenie.

Specjaliści do spraw nauczania będą również potrzebować nowych umiejętności pracy zespołowej. W przeszłości ktoś mógł być świetnym nauczycielem w odizolowanej klasie, bez konieczności wsparcia innych specjalistów do spraw uczenia się. W przyszłości potrzebne będą zespoły specjalistów – każdy z unikalnymi obszarami specjalizacji. Pedagodzy będą musieli współpracować z naukowcami zajmującymi się danymi; twórcy sztucznej inteligencji z projektantami mediów; a specjaliści do spraw zasobów ludzkich z liderami w dziedzinie edukacji i szkoleń. Na poziomie osobistym jednostki będą musiały rozwinąć odpowiednie umiejętności współpracy, a pod względem organizacyjnym mogą być potrzebne nowe struktury administracyjne. Na przykład zamiast wyznaczyć jednego nauczyciela do zaprojektowania, opracowania i wdrożenia kursu, może być wymagany złożony zespół. Niektóre z tych osób mogą znajdować się w scentralizowanej „puli” wspólnych talentów (powiedzmy dla analityków danych), podczas gdy inne mogą być dedykowane danemu programowi (na przykład główny nauczyciel). Całościowe rozwiązania będą obejmowały specjalistów do spraw zarządzania talentami, administratorów instytucjonalnych i nadzorców operacyjnych – wszystkie z 70/20/10 elementów nauczania.

Przyszły ekosystem uczenia się będzie prawdopodobnie wysoce techniczny i oparty na współpracy ze środowiskiem wspierającym zarówno strategię nauczania na poziomie mikro, jak i makro, być może nawet wykorzystując doświadczenia i wydarzenia edukacyjne „pomiedzy” – między zajęciami, kursami i wydarzeniami z życia uczniów a ich potrzebami, wiedzą i zasobami. Zaczynając patrzeć na uczenie się przez całe życie, wykorzystując duże dane dotyczące uczenia się i nowe strategie uczenia się, specjaliści do spraw nauczania będą potrzebować nowej wiedzy i umiejętności. Doprowadzi to do podjęcia wysiłków zmierzających do zdefiniowania koncepcji inżyniera uczącego się (zobacz rozdział 16), zlikwidowania luk między technologią a projektowaniem instruktazowym oraz między odosobnionymi wydarzeniami instruktazowymi a systemami uczenia się na większą skalę. Będziemy potrzebować nowych modeli koncepcyjnych, które definiują inżynierię uczenia się, ich praktyki zawodowej, certyfikacji i umiejętności, procesów rozwoju zawodowego oraz integracji z zespołami i organizacjami.



„Właśnie przeprowadziłam ankietę na temat problemów dla nauczycieli, pytając, jakie są ich największe problemy w klasie. W ankiecie znaleziono cztery główne problemy.

Po pierwsze, wolność akademicka już nie istnieje: „Ucz się, jak żyjesz, już nie ma”.

Niektóre inne duże kwestie dotyczyły ocen. Naciskają na nauczycieli i administratorów. W każdej innej pracy jesteś oceniany na podstawie tego, co widać, ale ludzie nie chodzą na operacje i nie odgadują wszystkiego, co robi chirurg. To się nie zdarza w zwykłej pracy; nie otrzymują oceny, w której czepiają się każdej możliwej rzeczy, którą robią, aby upewnić się, że pasuje ona do zasad dotyczących tego, co jest ważne. Administratorom podoba się, jak uciążliwy i stresujący jest ten proces.

Trzeci to stres w klasie i stres w warunkach pracy. Jeśli nie ma mocnego języka umowy, wtedy gdy pojawia się problem, trudno go naprawić.

Wreszcie są szkolenia z zakresu rozwoju zawodowego. Edukacja zmienia się tak szybko, ale trudno oczekiwać, że pójdziesz na szkolenie doskonalenia zawodowego biorąc pod uwagę 60 godzin pracy. Jeśli nie chodzisz na szkolenia, nie możesz dowiedzieć się, jakie nowe rzeczy są dostępne, ale jeśli jedziesz, tracisz pracę w klasie”.

Sue Carson

prezes, Seminole Education Association (Floryda)

6. Zaplanuj integrację funkcji uczenia się i personelu

Wizja przyszłego ekosystemu uczenia się postrzega uczenie się jako integralny i ciągły aspekt życia, tkany w kontekście zawodowym i osobistym. Ma to wyjątkowe konsekwencje dla pracodawców, którzy bez wątplenia wykorzystają go jako ekosystem uczenia się i wydajności, który „zwiększa efektywność indywidualną i organizacyjną, łącząc ludzi i wspierając ich szeroką gamą treści, procesów i technologii w celu zwiększenia wydajności”¹³. Innymi słowy, wyobrażamy sobie, że pracodawcy będą starali się wykorzystać je do zarządzania talentami, wspierania wydajności, zarządzania wiedzą, dostępu do ekspertów, sieci społecznościowych i współpracy oraz strukturalnych funkcji uczenia się.

Z tych komponentów organizacje mogą stworzyć nieskończoną

“ Jeśli mamy zamiar dostosować naukę do potrzeb pracodawców, musimy zająć się opisami stanowisk i ogłoszeniami oraz sposobem ich organizacji w sieci. Postęp w standardach danych pozwala nam teraz tworzyć ustrukturyzowane, dynamiczne dane w sieci. Dlatego naszym celem jest: 1) rozszerzanie i ulepszanie schematów danych dla zadań oraz 2) łączenie ich z siecią semantycznie. Ustrukturyzowane, połączone dane maksymalizują naszą zdolność do wyszukiwania, odkrywania i porównywania danych o ofertach pracy, a także do natychmiastowego powiadamiania wszystkich o zmianie i sposobie zmiany oferty prac. Organizując w ten sposób dane o pracy, możemy stworzyć całkowicie nowy system informacji o rynku pracy, korzystający bezpośrednio z systemów zatrudniania, z których korzystają pracodawcy”.

Jason Tyszko

wiceprezes, Centrum edukacji i siły roboczej,
Amerykańska Izba Handlowa

liczbę dynamicznych rozwiązań do rozwijania i zatrudniania osób oraz do optymalizacji swoich instytucji. Na przykład organizacje będą mogły lepiej wybierać i umieszczać osoby, odchodząc od ogólnych miar czyjogoś potencjału (takich jak tytuł naukowy) i w kierunku kompozytów kompetencji. Analityczne dane psychologiczne i behawioralne pomogą w opracowywaniu zaleceń rozwojowych, identyfikacji talentów oraz powiązaniach między pracodawcami i doświadczeniami edukacyjnymi. Te same dane można wykorzystać do usprawnienia przydzielania zadań lub zachęcania do wyższych wskaźników retencji.

Dlatego procesy organizacyjne będą musiały ewoluować, aby wspierać większą wielokierunkową integrację między systemami szkoleń, edukacji, zasobów ludzkich i zarządzania talentami. Jako przewodnik można zastosować federalny biznesowy model odniesienia dotyczący kapitału ludzkiego. Model ten został opracowany wspólnie jako partnerstwo publiczno-prywatne łączące zasoby ludzkie, politykę i ekspertów branżowych w celu stworzenia usprawnionego i uproszczonego systemu HR. Model oznacza funkcje, podfunkcje, uprawnienia i zasady. Wyjaśnia również cykl życia zarządzania kapitałem ludzkim w całym rządzie. Ostatecznie model ten bezpośrednio informuje, w jaki sposób praktycy HR planują, pracują z ludźmi i organizują ludzi, politykę, procesy, świadczenie usług oraz kategoryzację i raportowanie danych¹⁴.

W przyszłości spodziewamy się większej zmiany w różnych rolach, firmach i karierach. Ponieważ pracownicy coraz bardziej cenią sobie elastyczność, płynne struktury pracy/życia i osobiste doświadczenia, możemy również zobaczyć więcej karier „gig economy”, w których osoby lub zespoły są dostępne do pracy opartej na projektach lub usługach konsultingowych, ale nie pracują bezpośrednio dla jednej firmy. W związku z tym może zaistnieć potrzeba większej przenikalności wśród pracowników, zachęcając ludzi do podejmowania i wychodzenia z formalnego uczenia się, pracy w pełnym wymiarze godzin i osobistych doświadczeń rozwojowych. Ciągłe podnoszenie kwalifikacji i przekwalifikowywanie siły roboczej stanie się nadrzędne. Podsumowując, oznacza to, że kompetencje poszczególnych osób będą prawdopodobnie musiały stale ewoluować, co oznacza, że osoba wykwalifikowana w uczeniu się będzie wysoko ceniona, a organizacje będą

musiały lepiej dostosować różne mechanizmy uczenia się przez całe życie, w szczególności nieliniowe i nieformalne opcje uczenia się. Możemy również potrzebować nowych paradygmatów społecznych, na przykład w przypadku takich rzeczy, jak ubezpieczenie od ponownego zatrudnienia, które można wykorzystać do wypełnienia luk między karierami.

7. Ułatw zmianę sposobu myślenia

Sukces przyszłej koncepcji ekosystemu uczenia się jest w dużej mierze uzależniony od zmiany kulturowej. Każdemu przejściu od epoki industrialnej uczenia się do wizji przyszłego ekosystemu uczenia się będzie musiała towarzyszyć znacząca zmiana sposobu myślenia. Stopniowe zmiany lub zwykłe dodatki do obecnego systemu nie wystarczą; zainteresowane strony, do których należą prawie wszyscy w naszym społeczeństwie, muszą chcieć przyjąć nowy paradygmat.

Musimy zmienić sposób, w jaki zazwyczaj postrzegamy edukację i szkolenie. Mówiąc najogólniej, dzisiejsze systemy zwykle kładą nacisk na formalne uczenie się. Osoby w dużej mierze przechodzą przez normalne i podobne ścieżki, najczęściej oparte na czynnikach czasowych. Kursy (w tym oferty oparte na technologii) są często zorientowane na autorytety lub instruktorów; zadaniem uczących się jest otrzymanie wiedzy ekspertów, a następnie zaangażowanie się we wcześniej określone ćwiczenia praktyczne. W przyszłości musimy być gotowi do przyjęcia bardziej elastycznego i spersonalizowanego uczenia się zorientowanego na wyniki, które ma miejsce w różnych miejscach, czasie i sposobach.

Musimy również zmienić nasze postrzeganie nauczycieli i trenerów, ze źródeł uczenia się na osoby wspomagające, a co za tym idzie, bardziej autentycznie położyć nacisk na metody skoncentrowane na uczniu. Na przykład, począwszy od szkoły podstawowej, ta zmiana sposobu myślenia może oznaczać przekształcenie przestrzeni formalnej edukacji z miejsc, w których uczniowie otrzymują informacje, do miejsc, w których je współtworzą. W latach licealnych uczniowie mogą przejąć większą kontrolę nad własnymi podróżami edukacyjnymi, co może oznaczać łagodniejsze zasady dotyczące wymaganych kursów i większą zachętę do samodzielnej nauki.

Ściśle powiązani, będziemy musieli objąć uczenie się na najwyższym poziomie i nieliniowe uczenie się dostosowane do potrzeb. Chociaż takie koncepcje były reklamowane od dziesięcioleci, większość systemów – czy to formalnych szkół, czy programów rozwoju miejsc pracy – nadal kładzie nacisk na czynniki czasu i minimalne standardy osiągnięć. Aby iść naprzód, będziemy musieli porzucić ideę „minimalnie akceptowalne” jako kryterium zaawansowania. Podobnie będziemy musieli pozwolić na większą elastyczność systemów, odchodząc od zintegrowanych podejść edukacyjnych i szkoleniowych z predefiniowanymi liniowymi programami nauczania, a zamiast tego w kierunku bardziej nieliniowych, spersonalizowanych trajektorii.

Wreszcie, będziemy musieli zmienić sposób, w jaki podchodzimy do „własności” uczenia się. Obecnie mamy oddzielne silosy uczenia się i oddzielnych „właścicieli” tych silosów – którzy zazwyczaj również roszczą sobie prawo własności do zawartych w nich danych. Przyszły ekosystem uczenia się stanowi radykalne

Myślę, że wyzwaniem dla Departamentu Obrony jest to, że wykorzystujemy te same poglądy i perspektywy, których używamy od 1947 roku. Departament musi zmienić swoje myślenie. Moja własna odpowiedź na to pytanie znajduje potwierdzenie w mojej pracy nad raportami *Force of the Future*; Jedynym sposobem zmiany sposobu myślenia Departamentu jest przyciągnięcie ludzi, którzy wyglądają inaczej. To jest fundamentalne; musimy zwiększyć różnorodność intelektualną Wydziału.

Morgan Plummer

dyrektor,
MD5 National Security
Technology Accelerator
Departament Obrony



odejście od jednej organizacji, która stara się zaspokoić wszystkie potrzeby edukacyjne i szkoleniowe w sposób odgórny. W przyszłości oddzielne podmioty będą musiały negocjować w ramach wspólnego „ryнку” uczenia się, który nie ma jednego właściciela, wykorzystuje moc odkrywania siebie poprzez udostępnianie narzędzi uczniom i polega na integracji w całym układzie systemów. Bez dokładnych planów możemy znaleźć zwiększoną separację i sztuczne „ściany” między segmentami ekosystemu, ponieważ różni sprzedawcy komercyjni lub instytucje uczące się próbują sprzedawać własne rozwiązania lub promować systemy, które są celowo uciążliwe w eksportowaniu danych lub odchodzeniu od tak zwanej „blokady sprzedawcy”. Zmiana nastawienia (i chęci) do przyjęcia tego nowego modelu może okazać się wyzwaniem zarówno dla osób fizycznych, jak i organizacji.

8. Umożliwienie uczenia się na dużą skalę, technologicznie i metodologicznie

Aby ekosystem uczenia się był praktyczny, zwłaszcza z punktu widzenia zasobów, będzie musiał wspierać dużą liczbę uczniów i organizacji. Podobnie będzie musiał być przygotowany na przyszłość: zaprojektowany tak, aby spełniał dzisiejsze wymagania, ale także ze strukturą, która może ewoluować, aby sprostać przyszłym potrzebom i postępom. Z technologicznego punktu widzenia tak złożonego systemu nie można zbudować na podstawie jednego planu; można to osiągnąć jedynie poprzez podejście do architektury systemów otwartych. To z konieczności kładzie nacisk na interoperacyjność, projekty modułowe, wspólne specyfikacje techniczne, wspólne standardy danych i wynegocjowane prawa do danych, a także rozszerzalność wszystkich komponentów, aby pomóc w rozbudowie systemu w czasie. Potrzebna jest długoterminowa strategia, obejmująca szeroką społeczną koordynację w zakresie technologii szkoleniowych i edukacyjnych, polityk dotyczących danych i metadanych oraz zbiorowego zarządzania technicznego. Paradoksalnie, uczenie się na dużą skalę będzie towarzyszyć zwiększeniu intymności uczenia się, ponieważ ta sama technologia, która umożliwia dostęp, w coraz większym stopniu wspiera także „masową personalizację” dostosowanych, osobistych doświadczeń.

Podobnie, różne struktury społeczne i organizacyjne będą wymagały rekonceptualizacji, ponieważ te zmiany w uczeniu się będą miały szeroki wpływ, od sposobu funkcjonowania naszych szkół podstawowych i ponadpodstawowych po charakter pracy w społeczeństwie. Na przykład terminy dla uczniów uczęszczających do szkoły mogą ulec zmianie; ruch do i z organizacji zatrudnienia może się zmieniać i zwiększać częstotliwość. Poszerzenie apertury i dostępu do uczenia się może również zmienić charakter tradycyjnych szkół zawodowych i kolegiów i prawdopodobnie stworzy nowe rynki dla różnych doświadczeń edukacyjnych. Na przykład na tym rynku edukacyjnym mogą pojawić się nowe podmioty, aby zapewnić „kredyt” „studentom”, którzy biorą udział w doświadczeniach, poczynając od wspinaczki skałkowej i wycieczek turystycznych po bootcampy i mikroprocesory oparte na kompetencjach.

“

Kiedy dostałem tu pracę, chciałem zmienić zdanie ludzi na temat matematyki. Mógłbym to zrobić w dziesiątkach, a może setkach. Teraz nauczyciele mają większe możliwości, ponieważ nie chodzi tylko o to, kogo mogą uczyć w klasie – teraz mogą dotrzeć do tysięcy”.

dr Raluca Gera

prorektor do spraw kształcenia
podyplomowego i profesor
matematyki
Podyplomowa Szkoła Marynarki
Wojennej

Z metodycznego punktu widzenia konieczne jest przeprowadzenie przemyślanych badań obejmujących szereg nowych podejść do uczenia się, w tym spoza dominującego paradygmatu. Na przykład, w jaki sposób czynniki kontekstowe, w tym kultura, kontekst społeczny, instrukcje i czas życia, wpływają na uczenie się?¹⁵. W jaki sposób technologia wpływa na psychologię uczniów i jakie są wymagania projektowe dla nieliniowego uczenia się przez całe życie? W jaki sposób uczniowie mogą agregować i nadawać sens uczenia się w ramach wielu doświadczeń,

jednocześnie minimalizując tarcia poznawcze? Jest wiele do rozważenia. Nasze modele uczenia się i nauczania muszą ewoluować zarówno w teorii, jak i w praktyce, i zostać przełożone na zbiory referencyjne, przypadki użycia i inne formalne reprezentacje, aby informować o projektowaniu i realizacji uczenia się na dużą skalę. Aby to jednak wspierać, potrzebujemy najpierw kręgosłupa technologicznego i zmiany sposobu myślenia. Na te pytania nie można odpowiedzieć w obecnym systemie, ponieważ utrudnia on dostęp, integrację i wystarczający pomiar wiedzy – z których wszystkie są niezbędne do odpowiedzi na te pytania. Dlatego jedyną opcją jest stworzenie podejścia opartego na układzie systemów, który wspiera jego własną ciągłą ewolucję.

Po zrealizowaniu, architektura technologiczna nie tylko pozwala na lepszy dostęp do możliwości uczenia się status quo – stwarza zupełnie nowe możliwości. Metaforycznie rozważ elementy samochodu (kierownica, opony, tłoki itd.); osobno są obiektami funkcjonalnymi, ale połączone ze sobą mogą stworzyć zupełnie nową zdolność – *transport*. Podobnie, przyszły ekosystem uczenia się, dzięki zagregowanej naturze systemów, które go tworzą, stworzy niewyobrażalne nowe możliwości, coś więcej niż tylko suma jego części lub stopniowa ekspansja dzisiejszego paradygmatu uczenia się.

9. Projekt zapewniający wygodę i równy dostęp

Użyteczność jest często czynnikiem ograniczającym systemy techniczne. Bez względu na to, jak genialna jest nowa aplikacja lub rozwiązanie sprzętowe, jeśli prawdziwi ludzie w rzeczywistych kontekstach nie mogą z niego korzystać, nie osiągną one swoich celów. Na tym najbardziej oczywistym poziomie oznacza to, że użyteczność systemu – w różnych interfejsach użytkownika i doświadczeniach użytkowników – odgrywa główną rolę w jego sukcesie. Konieczne jest skupienie się na UI/UX, tak aby wszystkie aspekty systemu były jak najbardziej intuicyjne, nowoczesne i efektywne, aby przyspieszyć przyjęcie i ułatwić jego dostosowanie do unikalnych wymagań w szerokiej społeczności interesariuszy.

Podobnie kwestie związane z łącznością sieciową i dostępem



Istnieje 417 parków narodowych i zabytków. Jesteśmy na całym świecie. Jesteśmy w odległych lokalizacjach. Możesz stracić połączenie z siecią komórkową. Na naszej stronie internetowej jest napisane, że w 2016 roku mieliśmy 340 000 wolontariuszy. Jak szkolimy tych wszystkich ludzi?

W naszym biurze w Waszyngtonie nie mamy żadnych ekspertów merytorycznych – wiedza jest dostępna w parkach. Jak wprowadzić tę wiedzę do naszego systemu, a następnie przekazać ją pracownikom?

Stworzyliśmy Common Learning Portal. To portal internetowy – rynek szkoleń. Otwiera się w kwietniu 2019 roku. Rządowe procesy bezpieczeństwa cybernetycznego (FedRAMP) uniemożliwiły nam wcześniejsze otwarcie drzwi; system był w trybie projektu pilotażowego, ale działa już od dwóch lat. Zapewnia kompleksowy ekosystem wydajności uczenia się, holistyczny obraz uczenia się. System umożliwia nam umieszczanie informacji, ludzi i innych zasobów edukacyjnych w miejscach, w których ludzie mogą je znaleźć, nawet na urządzeniu mobilnym. Mamy nadzieję, że nasi pracownicy i wolontariusze, którzy byli w terenie do pracy, będą mogli wrócić do swoich biur i odbyć szkolenie, które muszą przejść na początku każdego cyklu. Już teraz mamy ponad 500 000 odsłon i 4000 zarejestrowanych użytkowników – nawet bez formalnego uruchamiania. Zostało przyjęte ustnie. Niektórzy trenerzy byli podekscytowani. Mieliśmy wsparcie ze strony kierownictwa i ludzi. To był wysiłek oddolny.

Więc to jest miejsce, do którego zmierzamy jutro. Nie odrzucamy formalnego uczenia się, ale staramy się pozyskiwać wsparcie dla wydajności, mikroształcenia i rzeczy, które pozwolą nam lepiej wykonywać naszą pracę.

dzięki uprzejmości Dale Carpenter
dyrektor parku, Służba parku narodowego

technicznym są równie ważne i wykraczają poza technologię, dotykając kwestii społecznych. Problemy z dostępem już ograniczają możliwości edukacyjne dzieci na wielu obszarach wiejskich lub zaniedbanych. Ponieważ coraz większa część naszej nauki zostaje zdigitalizowana i połączona w sieci, musimy starannie zapewnić równy dostęp do niej – nie tylko ze względów etycznych, ale także w celu maksymalizacji różnorodnych możliwości społeczeństwa i umożliwienia wszystkim wykorzystania ich unikalnego potencjału. Jeśli nie, ryzykujemy poszerzenie luki edukacyjnej, tworząc większe dysproporcje w dostępie do wysokiej jakości edukacji i szkoleń oraz potencjalnie tworząc różnicę między „posiadającymi” a „nieposiadającymi”. Innymi słowy, mogliśmy nieumyślnie stworzyć przepaść między tymi, którzy mają dostęp do otwartych, nieustrukturyzowanych śmieciowych informacji, a tymi, którzy mają dostęp do bardziej wiernych, półautomatycznych metod przekazywania wysokiej jakości wiedzy wewnątrz i między społecznościami.

Pojawienie się ekosystemu uczącego się może wpłynąć na populację, siłę roboczą, dystrybucję bogactwa i inne czynniki społeczne. Do czasu, gdy zdolność przystosowania się do tempa zmian stanie się nieistotna, adaptacja będzie stawała się coraz ważniejsza, a to zależy wyłącznie od zdolności uczenia się. Musimy uważnie rozważyć nie tylko społeczne konsekwencje ustanowienia ekosystemu uczenia się, ale także jego wpływ na tych, którzy nie są w stanie w pełni z niego skorzystać. Mamy etyczny imperatyw, aby rozważyć, czy i jak dostęp do nauki jest chroniony i umożliwiany w całym społeczeństwie – a może nawet na całym świecie. Jednak efektywnie zarządzana „edukacja dla ludzkości” staje się realną możliwością, przynoszącą wiedzę i podnoszącą możliwości całego naszego świata.

10. Upewnij się, że prawa, zasady i zarządzanie dotrzymują kroku

Holistyczne rozwiązania będą wymagały całościowego zarządzania, a także nowego prawa i polityki. Mogą one obejmować szerokie obszary rozważań, od ram technicznych i standardów interoperacyjności po treści i procesy wymiany danych, a także sprawiedliwość, etykę i uczciwość użytkowania. Poniżej znajduje się kilka uwag, ale pełne omówienie tej dyskusji będzie wymagało znacznie szerszego spojrzenia, a także koordynacji międzyorganizacyjnej.

„Najważniejszą rzeczą, z którą wszyscy mają do czynienia, jest wyzwanie:

Jak przejść do organizacji wykonawczej? Jak wspierasz organizację, która próbuje stać się organizacją opartą na wynikach i jakie są inne rzeczy, które otaczają tę strukturę? Na przykład systemy zarządzania talentami są ważne, ale sposób, w jaki HR zarządzają obecnie, polega głównie na „sprawdzaniu skrzynek”, podobnie jak czynności, które musisz wykonać w przypadku obowiązkowego szkolenia. Będziemy musieli przerobić wiele rzeczy – HR, kwestie zgodności i decyzje dotyczące przydziałów [...] Jednak koncepcyjnie zawsze wygląda to tak samo: Jak wybrać odpowiednich ludzi?”.

Michael Freeman

konsultant ds. technologii szkoleniowych i edukacyjnych

Począwszy od edukacji w szkołach podstawowych i ponadpodstawowych, w kilku obszarach potrzebne są nowe zasady i procesy. Na przykład przejście na metody uczenia się oparte na kompetencjach będzie miało kluczowe znaczenie dla wspierania systemu ukierunkowanego na rozwój i zorientowanego na ucznia. W Stanach Zjednoczonych *Common Core Standards* teoretycznie pozwalają na podobny rodzaj koordynacji. W praktyce jednak normy te stały się nieelastycznymi wymaganiami dodanymi do już przeciążonych harmonogramów. Przejście do modelu opartego na kompetencjach pozwoliłoby lepiej nauczycielom spersonalizować nauczanie i pozwolić uczniom zdobyć punkty za wiedzę zdobytą poza salą lekcyjną. Nauczyciele będą potrzebować polityki wspierającej ich w korzystaniu z wolności akademickiej wymaganej przez ten model, aby byli w stanie dostosować treści i metody do unikalnych potrzeb rozwojowych każdego ucznia. Dodatkowo, jak wskazano powyżej, cele kompetencyjne będą musiały zostać rozszerzone, aby uwzględnić społeczne, emocjonalne, metapoznawcze i fizyczne elementy rozwoju „całej osoby”. Ponadto, ustawa *Every Student*

Succeeds Act koncentruje się na zapewnieniu funduszy szkołom stosującym praktyki oparte na dowodach, jednak nauczyciele i administratorzy rzadko przechodzą formalne szkolenia w zakresie projektowania badań i statystyk. Rozszerzenie istniejących programów rządowych (na przykład Education Innovation Programs, Departament Edukacji Stanów Zjednoczonych), które pomagają zlikwidować tę lukę w praktyce badawczej, pomoże zoptymalizować uczenie się, a także może wspierać podnoszenie umiejętności i przekwalifikowywanie profesjonalistów zajmujących się uczeniem się (jak opisano w zaleceniu powyżej).

W przypadku edukacji pomaturalnej i zawodowej polityka musi uwzględniać kluczowe kwestie między społecznościami, w tym alokację funduszy, udostępnianie danych i prawa do korzystania z danych. Różnorodność miejsc nauki wyklucza jakiegokolwiek jednolite rozwiązanie, ale pewne cechy będą wspólne, takie jak prywatność, ciągła ocena i bezpieczeństwo.

W miarę zbliżania się do cyfryzacji będziemy musieli zapewnić etyczne wykorzystanie danych edukacyjnych zarówno dla uczniów, jak i pracowników. W związku z tym polityka musi być tak stworzona, aby zapewnić jednostkom możliwość posiadania własnych danych, z zaktualizowanymi przepisami zaprojektowanymi w celu ochrony ich w obecnych i zmieniających się kontekstach. Istniejące przepisy, takie jak *ustawa o prawach rodzinnych do edukacji i prywatności*, zapewniają pewną ochronę, ale nie zostały stworzone z myślą o nowych rodzajach uczenia się bogatego w dane i wykorzystującego technologię. Mają też tendencję do skupiania się na „silosie” edukacji, a nie na perspektywie całego życia. Konieczna będzie równowaga między zainteresowanymi stronami, zwłaszcza między sektorem publicznym i prywatnym, szczególnie biorąc pod uwagę komercyjną wartość danych jako zasobu, który można udostępniać. Takie przepisy i zasady należy ponownie rozważyć pod kątem przyszłego kontekstu i zaprojektować w sposób zapewniający równowagę między prywatnością a funkcjonalnością.

Nowe rozważania polityczne będą prawdopodobnie dotyczyły również standardów akredytacji i walidacji ocen. Na przykład weźmy pod uwagę studenta medycyny, który zdobył kompetencje w inny sposób niż



Wiemy, że brakuje nam talentu (kapitału ludzkiego) na niektórych stanowiskach, ale nie możemy po prostu „podnieść” naszej taktyki rekrutacyjnej.... Musimy zmienić sposób, w jaki wprowadzamy je do tego rurociągu. Wielką rzeczą, której chcę, jest zintegrowanie rządu z przemysłem i uniwersytetami—aby szybciej sformalizować partnerstwo, abyśmy mogli mądrzej określić, czego ludzie potrzebują, aby być gotowym do udziału w naszej sile roboczej. W tej chwili ludzie, których potrzebujemy, nie wychodzą z uniwersytetów; więc mamy motywację do współpracy. Moglibyśmy zacząć od małej reprezentacyjnej agencji rządowej, która mogłaby być naszym mistrzem, a także prowadzić program jako staż w college’u lub spółdzielnia. Musimy rozwiązać ten problem—musimy zwiększyć naszą siłę roboczą.

dr Anne Little

Wiceprezes ds. Rozwoju rozwiązań szkoleniowych SAIC

formalna edukacja (na przykład staż jako nastolatek połączony ze szkoleniem ratowników, wolontariatem jako lekarz podczas lokalnych katastrof i studium osobiste online). Teoretycznie mógłby ukończyć szkołę medyczną wcześniej niż jego rówieśnicy—jednak tylko wtedy, gdy wiarygodne oceny mogą posłużyć do kompleksowej oceny jego możliwości w pełnym spektrum niezbędnych kompetencji. Oprócz opracowywania takich ocen (jak wspomniano w rekomendacji 4), kto będzie je walidował, aktualizował i akredytował ich stosowanie w systemach uczenia się i siły roboczej? Ponadto, w jaki sposób szkoły, które zapewniają stopnie naukowe oparte na mieszanych metodach

zdobywania kompetencji, będą formalnie akredytowane lub klasyfikowane? Kontynuując nasz przykład, może to mieć wpływ na przepisy dotyczące ubezpieczenia medycznego, stwierdzania błędów w sztuce i formalnej licencji.

Ogólnie rzecz biorąc, istnieje również potrzeba opracowania specyfikacji interoperacyjności. Organizacje branżowe, takie jak Komitet do spraw Standardów Technologii Nauczania IEEE lub ISO IT do spraw Nauki, Edukacji i Szkolenia, pomagają sformalizować standardy techniczne we wszystkich społecznościach. Jednak nadal dotyczy to tylko interfejsu lub warstw danych. Każda organizacja nadal podejmuje wiele niezależnych decyzji dotyczących mediów instruktażowych, nowych technologii oraz ich czynników technicznych i programowych. Chociaż organizacje powinny zachować swoją autonomię, istnieje możliwość zwiększenia koordynacji, udzielania zbiorowych wskazówek, a przynajmniej w ramach organizacji lub sojuszy, w celu tworzenia wspólnych procesów. Sfederowany system danych to rozległe przedsięwzięcie. Musimy nieustannie pytać, w jaki sposób możemy chronić ten system, a jednocześnie zachować jak największą jawność informacji. Dlatego ważne są dodatkowe regulujące umowy w obszarach cyberbezpieczeństwa, prywatności i tożsamości, a także kwestie dotyczące praw autorskich i własności danych. Na przykład *instrukcja Departamentu Obrony USA nr 1322.26* („Uczenie rozproszone”) zawiera wskazówki dotyczące najlepszych praktyk w zakresie uczenia rozproszonego oraz uprawnień do gromadzenia, agregowania i oceny danych. Jest to jedna z wielu polityk, które można poddać przeglądowi, aby zachęcić do większej jedności działań w służbach wojskowych i innych komponentach obronnych, a także w rządzie USA.

Musimy opracować skuteczne formy zarządzania dla różnorodnej i zróżnicowanej społeczności praktyków, w tym partnerów rządowych, akademickich i branżowych. Ta makroekonomiczna troska o zarządzanie jest odzwierciedleniem tego, co musi się wydarzyć w przyszłym ekosystemie uczenia się: w miarę federowania się komponentów w celu osiągnięcia zdolności, potrzeba zwinnych partnerstw będzie rosła, umożliwiając szybką agregację (lub dezagregację) sfederowanych zdolności. Takie zbiorowe zarządzanie będzie wymagało określenia podejść, polityk i strategii

zarządzania, które zainteresowane strony zajmujące się edukacją i szkoleniem mogą przyjąć, aby umożliwić efektywne uczenie się – nie tylko w ramach danego silosu – ale w ramach złożonego, zbiorowego systemu.

Wreszcie, istnieje szerszy imperatyw, który określa ramy naszych podejść – polityki i metodologii – do przejścia w kierunku przyszłego ekosystemu uczenia się. Nie doceniamy i nie możemy w pełni docenić skutków wykładniczych zmian technologicznych, zwłaszcza gdy zbliżamy się do punktu, poza którym nie da się zgłębić („osobliwość”). Względy etyczne muszą być wrodzoną cechą naszych metodologii procesu, w przeciwnym razie poświęcimy ludzką naturę postępu. Jednocześnie nasze zainteresowanie wzrośnie i obejmie uczenie maszynowe jako niezbędne i stałe uzupełnienie uczenia się i zatrudnienia przez ludzi; obszary, do których nie możemy podejść redukcjonnie. W konsekwencji, perspektywy procesu i nieliniowe konteksty będą charakteryzować ewolucję przyszłego ekosystemu uczenia się – być może ostatniego kroku od myślenia o epoce industrialnej.

WNIOSEK

W tym rozdziale przedstawiliśmy kilka zaleceń dotyczących postępów w nauce. W trakcie tego procesu zakładaliśmy, że technologie, zwłaszcza automatyzacja i analiza danych, będą się rozwijać. Innymi słowy, uznaliśmy, że można bezpiecznie założyć, że takie możliwości są (lub będą) technologicznie wykonalne. Wyzwanie polega nie na opracowaniu technologii, ale na ich walidacji, skutecznej integracji z systemami uczenia się i rozważeniu odpowiednich zmian społecznych i organizacyjnych, które one wywołają.

Nie jest ani wykonalne, ani wskazane, aby zaplanować każdy element tego przyszłego ekosystemu uczenia się. Szybkie tempo zmian i ich złożoność z konieczności wymagają, aby projekt był dynamiczny, elastyczny i oparty na współpracy. Próbowaliśmy jednak zastosować podejście systemowe do procesu planowania, biorąc pod uwagę kompleksowy „system rozwoju talentów”, w tym formalne i nieformalne szkolenia edukacyjne.

Próbowaliśmy również zharmonizować zasady uczenia się nauk ścisłych, technologii uczenia się, nauki o meta danych, dynamiki organizacyjnej i polityki oraz rozważać kontinuum uczenia się przez całe życie, które obejmuje uczelnie wyższe, publiczną i prywatną siłę roboczą, służbę wojskową i ukierunkowane uczenie się. Konkretnie rozwiązania powinny być osadzone w tym większym gobelinie, aby po wdrożeniu najprawdopodobniej działały zgodnie z technologią, projektem, zaangażowaniem, zarządzaniem, polityką i czynnikami związanymi z czynnikiem ludzkim.

Natychmiastowe i trwałe znaczenie tej dyskusji jest jasne. Obecnie prowadzimy podstawowe badania, które dostarczą wiedzy, która pozwoli przeformułować nasze przyszłe paradygmaty, ograniczając niepoznawalne, aby umożliwić i ograniczać przyszłe wybory. Zdajemy sobie sprawę, że wszelkie wybory, których dokonamy, będą miały konsekwencje, ale samo uczenie się jest niezbędne do dokonywania przyszłych wyborów. Zbieg nauki i technologii – ewolucja od tradycyjnych szkół do rozproszonego nauczania, a teraz do „wszechobecnego uczenia się” – prowadzi nas w kierunku potrzeby uczenia się w czasie, przestrzeni i przy użyciu narzędzi i technik z różnych miejsc, aby umożliwić płynne uczenie się przez całe życie, niezależnie od tego, czy chodzi o szkolenie, edukację czy doświadczenie jako część holistycznego podejścia do wzmacniania potencjału ludzkiego. Zarządzanie interdyscyplinarne będzie miało zasadnicze znaczenie dla rozszerzenia i połączenia nauki, polityki i technologii w celu sprostania dzisiejszym wyzwaniom i przygotowania się na niepoznawalną przyszłość.

Jeśli nie lubimy zasad,
dlaczego nie **zmienimy zasad?**

– **Reese Madsen**, starszy doradca ds. rozwoju talentów, U.S. OPM
dyrektor ds. nauczania, OSD (wywiad i bezpieczeństwo)



Przypisy końcowe

PRZYPISY DO SEKCJI 1 (PODSTAWY)

Rozdział 1

1. Atkinson, R.C., & Shiffrin, R.M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *Psychology of Learning and Motivation*, 2, 89–195.
2. Baddeley, A.D. (1966). The influence of acoustic and semantic similarity on long-term memory for word sequences. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 18(4), 302–309.
3. Many classic studies in cognitive psychology could be listed here; see, for example:

Anderson, M.C. & Neely, J.H. (1996). Interference and inhibition in memory retrieval. In E. L. Bjork & R.A. Bjork (Eds.), *Memory: Handbook of perception and cognition (2nd ed.)*. San Diego: Academic Press.

Bjork, R.A. (1989). Retrieval inhibition as an adaptive mechanism in human memory. In H.L. Roediger, II & I.M. Craik (Eds.), *Varieties of memory & consciousness: Essays in honor of Endell Tulving* (pp. 309–330). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Sohn, M.H., Goode, A., Stenger, V.A., Jung, K.J., Carter, C.S., & Anderson, J.R. (2005). An information-processing model of three cortical regions: Evidence in episodic memory retrieval. *Neuroimage*, 25(1), 21–33.

Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 4(4), 295–312.

4. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2018). *How people learn II: Learners, contexts, and cultures*. Washington, DC: The National Academies Press.

UWAGA: Cyfrowa wersja tej książki jest jawnie i publicznie dostępna pod adresem nap.edu/24783

5. See, for example:

Manuti, A., Pastore, S., Scardigno, A.F., Giancaspro, M.L., & Morciano, D. (2015). Formal and informal learning in the workplace: A research review. *International journal of training and development*, 19(1), 1–17.

Mocker, D.W. & Spear, G.E. (1982). *Lifelong learning: Formal, nonformal, informal, and self-directed* (ERIC No. ED220723). <https://eric.ed.gov/?id=ED220723>

6. Friedman, T. L. (2016). *Thank you for being late: An optimist's guide to thriving in the age of accelerations*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
7. Ibid. National Academies (2018). [Endnote 1-4](#).

Rozdział 2

1. See Niper, S. (1989). Third generation distance learning and computer conferencing. In Mason, R. and Kaye, A. (eds.), *Mindweave: Communication, Computers and Distance Education* (pp. 63–73). Oxford: Pergamon Press.

Also, James Taylor expanded Niper's model, dividing its third generation into a fourth generation focused on flexible online learning delivery and fifth that adds intelligent automation to the flexible web-based delivery. See Taylor, J.C. (2001). Fifth generation distance education. *Instructional Science and Technology*, 4(1), 1-14.

2. Simpson, M. & Anderson, B. (2012). History and heritage in open, flexible and distance education. *Journal of Open, Flexible, and Distance Learning*, 16(2), 1–10.
 3. Moore, M.G. & Anderson, W.G. (Eds.). (2003). *Handbook of distance education*. Mahwah/London: Lawrence Erlbaum Associates.
 4. Saettler, P. (1990). *The Evolution of American Educational Technology*. Englewood, CO: Libraries Unlimited, Inc.
 5. Spector, J.M., Merrill, M.D., Elen, J., & Bishop, M.J. (Eds.). (2014). *Handbook of research on educational communications and technology*. New York: Springer.
 6. Molenda, M. (2013). Historical foundations. In Spector, J.M., Merrill, M.D., Elen, J., & Bishop, M.J. (Eds.). *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 3–18). New York: Springer.
 7. See discussion and original citations from [ibid. Molenda, 2013, p. 16. Endnote 2-6](#).
 8. Pask, G. (1960). The teaching machine as a control mechanism. *Transactions of the Society for Instrument Technology*, 12(2), 72–82.
- Pask, G. (1982). SAKI: Twenty-five years of adaptive training into the microprocessor era. *International Journal of Man-Machine Studies*, 17(1), 69–74.
8. Kulik, J.A. (1994). Meta-analytic studies of findings on computer-based instruction. *Technology assessment in education and training*, 1, 9–34.
 10. For more information on this historic adaptive instructional systems, see, for example:

- Lesgold, A. (1988). *SHERLOCK: A coached practice environment for an electronics troubleshooting job* (ERIC No. ED299450). <https://eric.ed.gov/?id=ED299450>
- Anderson, J.R., Conrad, F.G., & Corbett, A.T. (1989). Skill acquisition and the LISP tutor. *Cognitive Science*, 13(4), 467-505.
- Brown, J.S., Burton, R., & de Kleer, J. (1982). Pedagogical, natural language and knowledge engineering techniques in SOPHIE I, II, and III. In D. Sleeman & J.S. Brown (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems*. Academic Press.
11. For meta-analyses on intelligent tutors, see:
- Dodds, P.V.W., & Fletcher, J.D. (2004). Opportunities for new “smart” learning environments enabled by next generation web capabilities. *Journal of Education Multimedia and Hypermedia*, 13(4), 391–404.
- Kulik, J.A., & Fletcher, J.D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review. *Review of Educational Research*, 85, 171–204.
12. U.S. Office of Technology Assessment. (1988). *Power On!-New Tools for Teaching and Learning* (OTA-SET-379). Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
13. U.S. Congress, Office of Technology Assessment (1989). *Linking for learning: A new course for education* (OTA-SET-430). Washington, DC: U.S. Government Printing Office. **NOTE:** Refer to page 27 for the blockquote and page 26 for the in-text quote following it.
14. Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance improvement*, 42(5), 34–36.
15. Ibid. Molenda (2013). [Endnote 2-6](#).
16. Ibid. Kulik (1994). [Endnote 2-9](#). See page 18.
17. Peters, O. (1994). Distance education and industrial production: A comparative interpretation in outline (1967). *Otto Peters on distance education: The industrialization of teaching and learning* (D. Keegan, Ed., pp. 107–127). See page 111.
18. Two useful articles to begin with are, e.g.:
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive science*, 12(2), 257–285.
- Sweller, J. (2008). Cognitive load theory and the use of educational technology. *Educational Technology Publications*, 48(1), 32–35.
19. Bloom, B.S. (1984). The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Researcher*, 13(6), 4–16.
20. For example, see:
- Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(3), 176–186.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological functions*. London: Harvard University Press.
- Also, for an historical overview, see: Matthews, W. J. (2003). Constructivism in the classroom: Epistemology, history, and empirical evidence. *Teacher Education Quarterly*, 30(3), 51–64.
21. Gamoran, A., Secada, W.G., & Marrett, C.B. (2000). The organizational context of teaching and learning. In M.T. Hallinan (Ed.), *Handbook of the Sociology of Education* (pp. 37-63). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
22. For a review, see: Au, K.H. (1998). Social constructivism and the school literacy learning of students of diverse backgrounds. *Journal of Literacy Research*, 30(2), 297–319.
23. For Xerox’s NoteCards, see: Halasz, F. (1988). Reflections on Notecards: Seven issues for the next generation of hypermedia systems. *Communications of the ACM*, 31(7), 836–852.
- For Carnegie-Mellon University’s Andrew, see for example: Morris, J.H., Satyanarayanan, M., Conner, M.H., Howard, J.H., Rosenthal, D.S., & Smith, F.D. (1986). Andrew: A distributed personal computing environment. *Communications of the ACM*, 29(3), 184–201.
24. Scardamalia, M., Bereiter, C., McLean, R.S., Swallow, J., & Woodruff, E. (1989). Computer-supported intentional learning environments. *Journal of Educational Computing Research*, 5(1), 51–68.
25. Hiltz, S. R. (1994). *The virtual classroom: Learning without limits via computer networks*. Intellect Books. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation. See pages 5–6.
26. Bell, M. W. (2008). Toward a definition of “virtual worlds.” *Journal For Virtual Worlds Research*, 1(1). See page 2.
27. Naimark, M. (1997). A 3D moviemap and a 3D panorama. *Proceedings of SPIE 3012, Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems IV*. doi.org/10.1117/12.274471
28. Morningstar, C., & Farmer, F.R. (2008). The lessons of Lucasfilm’s habitat. *Journal For Virtual Worlds Research*, 1(1).

29. For example, see: Schatz, S., Nicholson, D., & Dolletski, R. (2012). A system's approach to simulations for training: Instruction, technology, and process engineering. In P. J. Mosterman (Series Ed.) *Real-time Simulation Technologies: Principles, Methodologies, and Applications* (pp. 371–388). Boca Raton, FL: CRC Press
30. Web-based Education Commission (2000). *The power of the internet for learning: Moving from promise to practice*. Washington, DC: Web-Based Education Commission. www2.ed.gov/offices/AC/WBEC/FinalReport/index.html See pages 75–77.
31. For example, see:
- Beaumont, I., & Brusilovsky, P. (1995). Educational applications of adaptive hypermedia. In *Human-Computer Interaction* (pp. 410–414). Springer, Boston, MA.
- Brusilovsky, P., Pesin, L., & Zyryanov, M. (1993). Towards an adaptive hypermedia component for an intelligent learning environment. In L.J. Bass, J. Gornostaev, & C. Unger (Eds.), *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 348–358). Springer, Berlin, Heidelberg.
32. For example, see:
- Koedinger, K.R., Anderson, J.R., Hadley, W.H., & Mark, M.A. (1997). Intelligent tutoring goes to school in the big city. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 8, 30–43.
- Ritter, S., Anderson, J.R., Koedinger, K.R., & Corbett, A. (2007). Cognitive Tutor: Applied research in mathematics education. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 249–255.
33. Ibid. Kulik & Fletcher (2016). [Endnote 2-11](#).
34. Emerging in the 1990s, the learning gains fostered by intelligent tutors became approximately equivalent to those from human tutors. See reviews by:
- Graesser, A.C., Rus, V., Hu, X. (2017). Instruction based on tutoring. In R.E. Mayer and P.A. Alexander (Eds.), *Handbook of Research on Learning and Instruction* (pp. 460–482). New York: Routledge.
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46, 197–221
35. Picard R.W. (1997). *Affective computing*. The MIT Press, Cambridge, MA.
36. For example, see:
- Graesser, A.C., Wiemer-Hastings, K., Wiemer-Hastings, P., Kreuz, R., & the Tutoring Research Group. (1999). AutoTutor: A simulation of a human tutor. *Cognitive Systems Research*, 1, 35–51.
- Lester, J.C., Towns, S.G., & Fitzgerald, P.J. (1998). Achieving affective impact: Visual emotive communication in lifelike pedagogical agents. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 10, 278–291.
37. D’Mello, S.K., Picard, R., & Graesser, A.C. (2007). Toward an affect-sensitive AutoTutor. *IEEE Intelligent Systems*, 22, 53–61.
- Kort, B., Reilly, R., & Picard, R.W. (2001). An affective model of interplay between emotions and learning: Reengineering educational pedagogy—Building a learning companion. In T. Okamoto, R. Hartley, Knshuk, & J.P. Klus (Eds.), *Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 43–46).
38. For example, see: Calvo, R.A., & D’Mello, S. K. (2010). Affect detection: An interdisciplinary review of models, methods, and their applications. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 1, 18–37.
39. Mayer, R.E. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions. *Educational Psychologist*, 32, 1–19.
40. For example, see: Garrison, D.R., Anderson, T., & Archer, W. (2003). A theory of critical inquiry in online distance education. In M. Moore and G. Anderson (Eds.), *Handbook of Distance Education*. (pp.113–127). New York: Erlbaum.
41. Garrison, R. (2000). Theoretical challenges for distance education in the 21st century: A shift from structural to transactional issues. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 1(1). doi.org/10.19173/irrodl.v1i1.2
42. Peters, O. (1993). Distance education in a postindustrial society. In D. Keegan (Ed.), *Theoretical Principles of Distance Education* (pp. 39–58). London: Routledge. See page 40.
43. Daniel, J. (1996). *Mega-universities and Knowledge Media: Technology Strategies for Higher Education*. London: Kogan Page. See page 5.
44. Ibid. Web-based Education Commission (2000). [Endnote 2-30](#). Refer to page 1.
45. Ibid. Web-based Education Commission (2000). [Endnote 2-30](#). Refer to page 23.
46. Youngblut, C. (1998). *Educational uses of virtual reality technology* (No. IDA-D-2128). Alexandria VA: Institute for Defense Analyses.
47. Page, E.H., & Smith, R. (1998). Introduction to military training simulation: A guide for discrete event simulationists. In D.J. Medeiros, E.F. Watson, J.S. Carson, & M.S. Manivannan (Eds.), *Winter Simulation Conference Proceedings* (pp. 53–60). Piscataway, NJ: IEEE.

48. Henninger, A.E., Cutts, D., Loper, M., Lutz, R., Richbourg, R., Saunders, R., & Swenson, S. (2008). *Live virtual constructive architecture roadmap (LVCAR) final report*. Alexandria VA: Institute for Defense Analyses.
49. El Kaliouby, R. & Robinson, P. (2005). Generalization of a vision-based computational model of mind-reading. In *International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction* (pp. 582-589). Springer, Berlin, Heidelberg.
50. Director for Readiness and Training (1999, April 30). *Department of Defense Strategic Plan for Advanced Distributed Learning (Report to the 106th Congress)*. Washington, DC: U.S. Office of the Deputy Under Secretary of Defense for Readiness. apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a470552.pdf.
51. Ibid. El Kaliouby & Robinson (2005). Endnote 2-49.
52. Motlik, S. (2008). Mobile learning in developing nations. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 9(2). www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/564/1039
53. Crompton, H. (2013). A historical overview of m-learning: Toward learner-centered education. In Z.L. Berge & L. Muilenburg (Eds.), *Handbook of Mobile Education*. Hoboken: Taylor and Francis.
54. Watson, J., Murin, A., Vashaw, L., Gemin, B., & Rapp, C. (2010). Keeping Pace with K-12 Online Learning: An Annual Review of Policy and Practice, 2010. Evergreen Education Group.
55. For example, see:
 Muoio, A. (2000, October). Cisco's Quick Study. *Fast Company*. www.fastcompany.com/41492/ciscos-quick-study
 Seufert, S. (2001). E-learning business models, framework and best practice examples. In M.S. Raisinghani (Ed.), *Cases on Worldwide E-Commerce: Theory in Action* (70–94). New York: Idea Group.
56. Fletcher, J. D. (2009). Education and training technology in the military. *Science*, 323(5910), 72–75.
 Wisher, R. A. & Khan, B. H. (Eds.), *Learning on demand: ADL and the Future of e-Learning*. Washington DC: Department of Defense.
57. Fletcher, J. D. (2005). *The Advanced Distributed Learning (ADL) vision and getting from here to there* (No. IDA/HQ-D-3212). Alexandria VA: Institute for Defense Analyses. apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a452053.pdf. See page 7.
58. Rehak, D., Dodds, P., & Lannom, L. (2005, May). *A model and infrastructure for federated learning content repositories*. Paper presented at the 14th World Wide Web Conference, Chiba, Japan.
59. For example, see: Cavanagh, S. (2018, November 21). Ed. Dept. pulls plug on 'Learning Registry,' an Obama-Era tech initiative. *EdWeek Market Brief*. marketbrief.edweek.org
60. Johnstone, S. M. (2005). Open educational resources serve the world. *Educause Quarterly*, 28(3), 15.
61. Howe, J. (2006, June 2). Crowdsourcing: A definition. *Wired*. www.wired.com/2006/06/crowds
62. Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.
63. National Research Council (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school: Expanded edition*. Washington, DC: The National Academies Press.
UWAGA: Cyfrowa wersja tej książki jest jawnie i publicznie dostępna pod adresem doi.org/10.17226/9853.
64. Anderson, L., & Krathwohl, D.E. (2001). *A Taxonomy for learning teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Addison.
65. Merrill, M.D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43–59.
66. Fiore, S.M., & Salas, E.E. (2007). *Toward a science of distributed learning*. Washington, DC: American Psychological Association.
67. Pashler, H., Bain, P., Bottge, B., Graesser, A., Koedinger, K., McDaniel, M., & Metcalf, J. (2007). *Organizing instruction and study to improve student learning* (NCER 2007-2004). Washington, DC: National Center for Education Research, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. <http://ncer.ed.gov>
69. Magoulas, G.D., & Chen, S.Y. (Eds.). (2006). *Advances in web-based education: personalized learning environments* (ERIC No. ED508909). Hershey, PA: Information Science Publishing.
69. Woolf, B.P. (2009). *Building intelligent tutoring systems*. Burlington, MA: Morgan Kaufman.
70. King, A. (1993). From sage on the stage to guide on the side. *College teaching*, 41(1), 30–35.
71. O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85–95.
72. Ibid. Pashler et al. (2007). [Endnote 2-67](#).
73. Kelley, P. (2008). *Making minds*. New York: Routledge. See page 4
74. Ibid. Graesser et al. (1999). [Endnote 2-36](#).

- Graesser, A. C. (2016). Conversations with AutoTutor help students learn. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 124–132.
- Nye, B.D., Graesser, A.C., & Hu, X. (2014). AutoTutor and family: A review of 17 years of natural language tutoring. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24(4), 427–469.
75. Rowe, J.P., Shores, L.R., Mott, B.W., & Lester, J. C. (2010). Integrating learning and engagement in narrative-centered learning environments. In: V. Alevan, J. Kay, & J. Mostow (Eds.), *International Conference on Intelligent Tutoring Systems. ITS 2010. Lecture Notes in Computer Science*, vol 6095 (pp. 166–177). Berlin, Heidelberg: Springer.
76. Johnson, W.L., & Valente, A. (2009). Tactical language and culture training systems: Using AI to teach foreign languages and cultures. *AI Magazine*, 30(2), 72.
77. Ibid. Pashler et al. (2007). [Endnote 2-67](#).
78. Roediger, H.L., and Karpicke, J.D. (2006). The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice. *Perspectives on Psychological Science*, 1(3), 181–210.
79. *For example, see:* Landauer, T.K., Laham, D., & Foltz, P.W. (2003). Automatic essay assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 10(3), 295–308.
80. Siemens, G. (2006). Knowing knowledge. www.knowingknowledge.com
81. Baker, R.S.J.D. & Yacef, K. (2009). The state of educational data mining in 2009: A review and future visions. *Journal of Educational Data Mining*, 1, 3–16.
82. *For example, see:* Baker, R.S.J.D. & Inventado, P.S. (2014). Educational data mining and learning analytics. In J.A. Larusson & B. White (Eds.), *Learning Analytics* (pp. 61-75). New York: Springer.
83. Evans, D. (2011, April). The Internet of Things: how the next evolution of the internet is changing everything. CISCO white paper. www.cisco.com
84. Gómez, J., Huete, J.F., Hoyos, O., Perez, L., & Grigori, D. (2013). *Interaction system based on internet of things as support for education. Procedia Computer Science*, 21, 132–139.
85. *For example, see:* Bower, M., & Sturman, D. (2015). What are the educational affordances of wearable technologies? *Computers & Education*, 88, 343–353.
86. D’Mello, S.K., Kappas, A., & Gratch, J. (2018). The affective computing approach to affect measurement. *Emotion Review*, 10(2), 174–183.
87. *For example, see:* Hampson, R.E., Song, D., Robinson, B.S., Fetterhoff, D., Dakos, A. S., Roeder, B. M., et al. (2018). Developing a hippocampal neural prosthetic to facilitate human memory en-coding and recall. *Journal of Neural Engineering*, 15(3), 036014.
88. See www.gifttutoring.org
- Also refer to, for example:
- Sottolare, R.A., Goldberg, B. S., Brawner, K.W., & Holden, H.K. (2012). A modular framework to support the authoring and assessment of adaptive computer-based tutoring systems (CBTS). In *Proceedings of the IITSEC*. Arlington, VA: National Training and Simulation Association.
89. Sinatra, A., Graesser, A., Hu, X., & Brawner, K., (2019). *Design Recommendations for Intelligent Tutoring Systems: Artificial Intelligence (Volume 6)*. U.S. Army Research Laboratory.
90. IEEE Competency Data Standards Work Group (CDSWG20 P1484.20.1). (2018). sites.ieee.org/sagroups-1484-20-1
91. Yang, I. (2014, October 30). Grading adults on life experience. *The Atlantic*. www.theatlantic.com
92. *For example, see:* Anderson, L. (2018). Competency-based education: Recent policy trends. *The Journal of Competency-Based Education*, 3(1). doi: [10.1002/cbe.2.1057](https://doi.org/10.1002/cbe.2.1057)
93. Kazin, C. (2017, August 15). Microcredentials, micromasters, and nanodegrees: What’s the big idea? *The EvoLLLution*. www.evollution.com
94. Dede, C., Richards, J. & Saxberg, B. (2018). *Learning Engineering for Online Education*. Routledge.
95. As quoted by Blake-Plock, S. (2018, January). Learning engineering: Merging science and data to design powerful learning experiences. *Getting Smart*. www.gettingsmart.com
96. Saxberg, B. (2016, July). “Learning engineering” making its way in the world. *Getting Smart*. www.gettingsmart.com

Rozdział 3

- Allen, I.E., & Seaman, J. (2016). *Online Report Card: Tracking Online Education in the United States* (ERIC No. ED572777). Babson Park, MA: Babson Survey Research Group. eric.ed.gov/?id=ED572777
- U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics. (2018). *Digest of Education Statistics 2016* (NCES 2017-094). nces.ed.gov/pubs2017/2017094.pdf. See Table 311.15.

3. Association for Talent Development Research. (2017). *Next Generation E-Learning: Skills and Strategies* (Product Code 191706). Alexandria, VA: ATD Research.
4. Shah, D. (2018, March 10). A product at every price: A review of MOOC stats and trends in 2017. *MOOC Report by Class Central*. www.class-central.com/report/moocs-stats-and-trends-2017
5. World Bank (2018). *World Development Report 2018: Learning to Realize Education's Promise*. Washington, DC: World Bank. doi: [10.1596/978-1-4648-1096-1](https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1096-1). See page 16.
UWAGA: Ten raport, który zawiera znaczną ilość użytecznych danych empirycznych, jest dostępny bezpłatnie na licencji Creative Commons Attribution.
6. Ibid. National Academies (2018). [Endnote 1-4](#).
7. Peggy Ertmer and Timothy Newby offer a highly readable comparison of these theories in the context of instructional design in their 1993 article: Ertmer, P.A. & Newby, T.J. (1993). Behaviorism, cognitivism, constructivism: comparing critical features from an instructional design perspective (reprint). *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50–72.
8. Ibid. Merrill (2002). [Endnote 2-65](#).
9. Ambrose, S. A., Lovett, M., Bridges, M. W., DiPietro, M., & Norman, M. K. (2010). *How learning works: Seven research-based principles for smart teaching*. San Francisco, CA : Jossey-Bass.
10. Chi, M.T.H., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219–243. See page 220.
11. Winne, P.H. (2011). A cognitive and metacognitive analysis of self-regulated learning. In D.H. Schunk, & B. Zimmerman (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 15-32). New York: Routledge.
12. Ibid. Pashler et al. (2007). [Endnote 2-67](#).
13. Graesser, A.C. (2009). Cognitive scientists prefer theories and testable principles with teeth. *Educational Psychologist*, 44(3), 193–197.
14. Jarvis, P. (2012). *Towards a comprehensive theory of human learning, Vols. 1–3*. New York: Routledge.
15. Saettler, P. (1990). *The evolution of American educational technology*. Englewood: Libraries Unlimited.
16. Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 403–423.
17. For example, see: Puentedura, R. (2014). Learning, technology, and the SAMR model: Goals, processes, and practice. Ruben R. Puentedura's blog. hippasus.com/blog/archives/127.
18. Khan, B.H. (2003). The global e-learning framework. *STRIDE Handbook*, 42–51.
19. Farid, S., Ahmad, R., & Alam, M. (2015). A hierarchical model for e-learning implementation challenges using AHP. *Malaysian Journal of Computer Science*, 28(3), 166–188.
20. Aguti, B., Wills, G.B., & Walters, R.J. (2014). An evaluation of the factors that impact on the effectiveness of blended e-learning within universities. In *Proceedings of the International Conference on Information Society* (pp. 117–121). Piscataway: IEEE.
21. Roscoe, R.D., Branaghan, R., Cooke, N.J., & Craig, S.D. (2017). Human systems engineering and educational technology. In R.D. Roscoe, S.D. Craig & I. Douglas (Eds.), *End-user considerations in educational technology design*. (pp. 1–34). New York: IGI Global.
22. Sohoni, S., Craig, S.D. & Vedula, K. (2017). A blueprint for an ecosystem for supporting high quality education for engineering. *Journal of Engineering Education Transformation*, 30(4), 58–66.
23. Dick, W., Carey, L., & Carey, J.O. (2011). *The systematic design of instruction (7th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
24. Douglas, I. (2006). Issues in software engineering of relevance to instructional design. *TechTrends*, 50(5), 28–35.
25. Cooke, N.J. & Hilton, M.L. (2015). *Enhancing the effectiveness of team science*. Washington, D.C.: National Academies Press.
Fiore, S.M., Graesser, A.C., & Greiff, S. (2018). Collaborative problem-solving education for the twenty-first-century workforce. *Nature Human Behaviour*, 2, 367–369.
26. *For an informative and lighthearted discussion on software development teams see:* Fitzpatrick, B., & Collins-Sussman, B. (2012). *Team geek: a software developer's guide to working well with others*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc.
27. www.merlot.org
The Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (MERLOT) project began in 1997, when the California State University Center for Distributed Learning developed and provided free access to open educational resources.

28. www.oercommons.org

These resources can range from lectures that are publicly available on websites like YouTube, to electronic books, to entire online courses.

29. ies.ed.gov/ncee/wwc

30. stemedhub.org

31. www.nap.edu

32. www.dtic.mil

Rozdział 4

1. Students need non-instructional assimilation time—for example, see: Baepler, P., Walker, J. D., & Driessen, M. (2014). It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. *Computers & Education*, 78, 227–236.
...varied experiences to aid comprehension—for example, see: Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.

...learning is context-based—for example, see: Berns, R. G., & Erickson, P. M. (2001). *Contextual teaching and learning: Preparing students for the new economy. The Highlight Zone: Research@Work No. 5* (ERIC No. ED452376). Washington, DC: Office of Vocational and Adult Education. eric.ed.gov/?id=ED452376

2. For example, the U.S. *Every Student Succeeds Act of 2015*, Pub. L. No. 114-95 § 114 Stat. 1177 (2015–2016). www.ed.gov/essa

3. Ibid. Sweller, J. (1994). [Endnote 2-18](#).

4. Mathers, C.D., Stevens, G.A., Boerma, T., White, R.A., & Tobias, M.I. (2015). Causes of international increases in older age life expectancy. *The Lancet*, 385(9967), 540–548.

5. Bialik, C. (2010, September 4). Seven careers in a lifetime? Think twice, researchers say. *The Wall Street Journal*. www.wsj.com

6. For example, see: Park, D.C. & Reuter-Lorenz, P.A. (2009). The adaptive brain: Aging and neurocognitive scaffolding. *Annual Review of Psychology*, 60, 173–196.

7. Bryck, R.L., & Fisher, P.A. (2012). Training the brain: Practical applications of neural plasticity from the intersection of cognitive neuroscience, developmental psychology, and prevention science. *American Psychologist*, 67(2), 87–100.

8. Power, J.D., & Schlaggar, B.L. (2017). Neural plasticity across the lifespan. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Developmental Biology*, 6(1), e216.

9. Ibid. National Academies. (2018). [Endnote 1-4](#).

10. Medel-Añonuevo, C., Ohsako, T., & Mauch, W. (2001). Revisiting lifelong learning for the 21st century (ERIC No. ED469790). Hamburg (Germany): United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization. eric.ed.gov/?id=ED469790

11. Ibid. National Academies (2018). [Endnote 1-4](#). See page 3.

12. Ibid. For representative examples of Piaget's and Vygotsky's work, see [Endnote 2-20](#).

13. Ibid. Sweller, J. (1994). [Endnote 2-18](#).

14. *For example, see:*

Erikson, E.H. (1950). Growth and crises of the “healthy personality.” In M.J.E. Senn (Ed.), *Symposium on the healthy personality* (pp. 91–146). Oxford, England: Josiah Macy, Jr. Foundation.

Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development*. Harvard university press.

15. For instance, as demonstrated by the *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (DSM-5®), published 2013.

16. Jones, D.E., Greenberg, M., & Crowley, M. (2015). Early social-emotional functioning and public health: The relationship between kindergarten social competence and future wellness. *American Journal of Public Health*, 105(11), 2283–2290.

17. Saarni C. (2011). Emotional development in childhood. In R.E. Tremblay RE, M. Boivin, R. Peters, & M. Lewis (Eds.), *Encyclopedia on Early Childhood Development* [online]. www.child-encyclopedia.com/emotions/according-experts/emotional-development-childhood

18. casel.org

19. Schore, A.N. (2015). *Affect regulation and the origin of the self: The neurobiology of emotional development*. New York: Routledge.

20. For evidence that intra- and interpersonal capabilities can be enhanced through learning see, for example:

Durlak, J.A., Weissberg, R.P., Dymnicki, A.B., Taylor, R.D., & Schellinger, K.B. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child development*, 82(1), 405–432.

Sklad, M., Diekstra, R., Ritter, M. D., Ben, J., & Gravesteyn, C. (2012). Effectiveness of school-based universal social, emotional, and behavioral programs: Do they enhance students' development in the area of skill, behavior, and adjustment? *Psychology in the Schools*, 49(9), 892–909.

21. See, for example:

- Vogel-Walcutt, J.J., Ross, K.G., & Phillips, J.K., (2016). Instructional design roadmap: Principles to maximize learning across developmental stages. In *Proceedings of the I/ITSEC*. Arlington, VA: National Training and Simulation Association.
- Vogel-Walcutt, J.J., Ross, K.G., Phillips, J.K., & Knarr, K.A. (2015). Marine Corps instructor mastery model: A foundation for Marine faculty professional development. In *Proceedings of the I/ITSEC*. Arlington, VA: National Training and Simulation Association.
- Morrison, J.G., Kelly, R.T., Moore, R.A., & Hutchins, S.G. (1998). Implications of decision-making research for decision support and displays. In J.A. Cannon-Bowers & E. Salas (Eds.), *Making decisions under stress: Implications for individuals and teams* (pp. 375–406). Washington, DC: APA
22. Payne, V.G., & Isaacs, L.D. (2017). *Human motor development: A lifespan approach (9th ed.)*. London/New York: Routledge.
23. Edwards, L.C., Bryant, A.S., Keegan, R.J., Morgan, K., & Jones, A.M. (2017). Definitions, foundations and associations of physical literacy: a systematic review. *Sports medicine*, 47(1), 113–126.
24. *For example, see:* Swan, M. (2013). The quantified self: Fundamental disruption in big data science and biological discovery. *Big data*, 1(2), 85–99.
25. Ghayvat, H., Liu, J., Mukhopadhyay, S.C., & Gui, X. (2015). Wellness sensor networks: A proposal and implementation for smart home for assisted living. *IEEE Sensors Journal*, 15(12), 7341–7348.
26. Ibid. Edwards et al. (2017). [Endnote 4-23](#).
27. Laal, M. (2011). Lifelong learning: what does it mean? *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 28, 470–474.
28. Kalz, M. (2015). Lifelong learning and its support with new technologies. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (2nd ed.)*, 93–99.
29. *For example, see:* Weinberg, R.S., & Gould, D.S. (2018). *Foundations of sport and exercise psychology (7th ed.)*. Human Kinetics.
30. *Sae Schatz and her colleagues have dubbed this integrated approach “Industrial Knowledge Design” and outline it in an article, see:* Schatz, S., Berking, P., & Raybourn, E. M. (2017). Industrial knowledge design: an approach for designing information artefacts. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 18(6), 501–518.
- Also refer to [Chapter 5](#) in this volume.

Rozdział 5

1. von Clausewitz, C. (1989). *On War*. (M. Howard and P. Paret, Eds. and Trans.) Princeton University Press. (Original work published 1832)
Or refer to the O. Jolles translation (1943)
2. Viegas, S. Antunes Teixeira L.A., Andrade, D.F. & Moreira Silva, J.T. (2015). The information overload due to attention, interruptions and multitasks. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 9(27): 603–613.
3. Hemp, P. (2009). Death by information overload. *Harvard Business Review*, 87(9), 82-9.
Spira, J.B., & Feintuch, J.B. (2005). *The cost of not paying attention: How interruptions impact knowledge worker productivity*. Report from Basex, Inc.
4. Brown, T. E. (2006). *Attention deficit disorder: The unfocused mind in children and adults*. Yale University Press. (As discussed in *ibid.* Viegas et al., 2015, [Endnote 5-2](#).)
5. Benedek, A. (2013). Mobile multimedia-based knowledge transfer: A toolkit and a 3.0 Reference model. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds.), *Proceedings of EDU-LEARN 13* (pp. 1926-1936). IATED.
6. Kilgore, W. (2018, December 27). UX to LX: The rise of learner experience design. *EdSurge*. Retrieved from www.edsurge.com.
7. Floor, N. (2018, March 5). Learning experience design is NOT a new name for instructional design [blog post]. *Learning Experience Design.com*. Retrieved from www.learningexperiencedesign.com.
8. Weigel, M. (2015, April 2). Learning experience design vs. user experience: Moving from “user” to “learner” [blog post]. *Six Red Marbles*. www.sixredmarbles.com
9. Schatz, S. Berking P. & Raybourn, E.M. (2017). Industrial knowledge design: An approach for designing information artefacts. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 18(6), 501–518.
10. Battarbee, K., & Mattelmäki, T. (2003). Meaningful product relationships. In *Design and Emotion, Vol. 1* (pp. 337–344).
11. For example, see:
Pine, B.J. & Gilmore, J.H. (1998). Welcome to the experience economy. *Harvard business review*, 76, 97–105.
Pullman, M.E. & Gross, M.A. (2004). Ability of experience design elements to elicit emotions and loyalty behaviors. *Decision Sciences*, 35(3), 551–578.

- Schmitt, B. (1999). *Experiential marketing*. The Free Press.
12. Berry, L.L., Carbone, L.P., & Haeckel, S.H. (2002). Managing the total customer experience. *MIT Sloan Management Review*.
13. Ibid. see Pullman & Gross (2004) and Berry et al. (2002), respectively. [Endnote 5-11](#).
14. Kolb, D. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Prentice Hall. See page 41.
15. Kolb, A.Y. & Kolb, D.A. (2009). The learning way: Meta-cognitive aspects of experiential learning. *Simulation & Gaming*, 40(3), 297–327. See page 298.
16. National Society for Experiential (2013, December 9). Eight principles of good practice for all experiential learning activities. *National Society for Experiential Education*. www.nsee.org/8-principles
17. Ibid. Schmitt (1999). [Endnote 5-11](#).
18. Ariely, D. (2008). *Predictably irrational: the hidden forces that shape our decisions*. New York: HarperCollins.
19. Cialdini, R. (2009). *Influence: Science and practice*. Boston, MA: Pearson Education.
20. Thaler, R.H., & Sunstein, C.R. (2009). *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. London: Penguin.
21. See, for example:
 Moss, M. (2013, August 27). Nudged to the produce aisle by a look in the mirror. *The New York Times*. www.nytimes.com
 Bannister, J. (2010, July 19). NMSU researchers shop around for healthier grocery carts [press release]. *New Mexico State University*. newscenter.nmsu.edu
22. Kerwin, W.T., Blanchard, G.S., Atzinger, E.M., & Topper, P.E. (1980). *Man/machine interface – a growing crisis* (DTIC Accession No. ADB071081). U.S. Army Material Systems Analysis Activity.
23. Garrett, J.J. (2010). *Elements of user experience, the: User-centered design for the web and beyond*. Pearson Education.
24. Pew, R.W., Mavor, A.S., et al. (2007). *Human-System Integration in the system development process: A new look*. National Academies Press. See page 191.
- UWAGA:** Cyfrowa wersja tej książki jest jawnie i publicznie dostępna pod adresem nap.edu/11893
25. Interaction Design Foundation (2017). Learning experience design: The most valuable lessons [blog post]. *The Interaction Design Foundation*. www.interaction-design.org.
26. Rifai, N., Rose, T., McMahon, G.T., Saxberg, B., & Christensen, U.J. (2018). Learning in the 21st century: Concepts and tools. *Clinical chemistry*, 64(10), 1423–1429.
27. Norman, D. (2005). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. Basic Books.

PRZYPISY DO SEKCJI 2 (TECHNOLOGIA)

Rozdział 6

- Siemens, G., Dawson S. and Eshleman, K. (2018, October 29). Complexity: A leader’s framework for understanding and managing change in higher education. *EDUCAUSE Review*, 53(6). edUCAUSE.edu
- Rainie, L. & Anderson, J. (2017, May 3). The future of jobs and jobs training. *Pew Research Center*. www.pewinternet.org
- Johnson-Freese, J. (2012) The reform of military education: Twenty-five years later (ADA570086). Philadelphia, PA: Foreign Policy Research Inst. apps.dtic.mil/docs/citations/ADA570086
- Task Force on Defense Personnel (2017). *The building blocks of a ready military: People, funding, tempo*. Washington, DC: Bipartisan Policy Center. bipartisanpolicy.org
- lrmi.dublincore.org
- schema.org
- schema.org/Course
- U.S. Office of Personnel Management (2018). *OPM strategic plan fiscal years 2018–2022*. Washington, DC: OPM. www.opm.gov
- Growth Engineering (2017, May). Informal learning: What is the 70:20:10 model? [blog post]. *Growth Engineering*. www.growthengineering.co.uk/70-20-10-model
- Blackman, D.A., Johnson, S.J., Buick, F., Faifua, D.E., O’Donnell, M., & Forsythe, M. (2016). The 70:20:10 model for learning and development: An effective model for capability development? In *Academy of Management Proceedings, Vol. 2016* (p. 10745). Briarcliff Manor, NY: Academy of Management.



11. Tyszko, J.A., Sheets, R.G., Reamer, A.D. (2017). *Clearer signals: Building an employer-led job registry for talent pipeline management*. Washington, DC: U.S. Chamber of Commerce Foundation. www.luminafoundation.org
2. Cavoukian, A. (2009). *Privacy by design*. Ontario, Canada: Information and Privacy Commissioner of Ontario. <http://www.ontla.on.ca/library/repository/mon/23002/289982.pdf>

Rozdział 7

1. *For example, see:* Cybrary.it. Free hacking training. www.cybrary.it/freehackingtraining
2. Fu, H., Liao, J., Yang, J., Wang, L., Song, Z., Huang, X., et al. (2016). The Sunway TaihuLight supercomputer: system and applications. *Science China Information Sciences*, 59(7), 072001.
- Hruby, D. (2018). Putting China's science on the map. *Nature*, 553(7688).
3. Gordon, L.A., Loeb, M.P., Lucyshyn, W., & Zhou, L. (2015). Externalities and the magnitude of cyber security underinvestment by private sector firms: a modification of the Gordon-Loeb model. *Journal of Information Security*, 6(1), 24–30.
4. Rustici Software. (n.d.) The layers of Experience API. xapi.com/the-layers-of-experience-api-xapi
5. Ramirez-Padron, R. (2017, July) Pushing xAPI statements in real time: Part 3. tlacommunity.com/pushing-xapi-statements-in-real-time-part-3
6. Ibid. Ramirez-Padron (2017). [Endnote 7-5.](#)
7. Perrow, C. (1984). *Normal accidents: Living with high-risk technologies*. New York: Basic Books.
8. Ibid. Perrow (1984). [Endnote 7-7.](#)
9. Bambauer, D.E. (2014). Ghost in the network. *University of Pennsylvania Law Review*, 162, pp. 1011–1091.
- Lally, L. (2005). Information technology as a target and shield in the post 9/11 environment. *Information Resources Management Journal*, 18, pp. 14–28.
10. Massachusetts Institute of Technology. (2018). Kerberos: The network authentication protocol. web.mit.edu/kerberos
3. Knijnenburg, B. P. (2015). *A user-tailored approach to privacy decision support* (Doctoral dissertation, UC Irvine).
4. Westin, A.F., Harris, L. et al. (1981). *The Dimensions of privacy: A national opinion research survey of attitudes toward privacy*. New York: Garland.
5. Chellappa, R.K. & Sin, R.G. (2005). Personalization versus privacy: An empirical examination of the online consumer's dilemma. *Information Technology and Management*. 6(2), 181–202.
6. Malhotra, N.K., Kim, S.S. & Agarwal, J. (2004). Internet users' information privacy concerns (IUIPC): The construct, the scale, and a nomological framework. *Information Systems Research*. 15(4), 336–355.
7. Knijnenburg, B.P. & Cherry, D. (2016, June). Comics as a medium for privacy notices. Paper presented at the SOUPS 2016 workshop on the Future of Privacy Notices and Indicators, Denver, CO.
8. Wisniewski, P.J., Knijnenburg, B.P., & Lipford, H.R. (2017). Making privacy personal: Profiling social network users to inform privacy education and nudging. *International Journal of Human-Computer Studies*. 98, 95–108.
9. Ibid. Wisniewski et al. (2017). [Endnote 8-7.](#)
10. Narayanan, A. & Shmatikov, V. (2008). Robust de-anonymization of large sparse datasets. In *IEEE Symposium on Security and Privacy* (pp. 111-125).
11. Ibid. Chellappa & Sin (2005). [Endnote 8-4.](#)
12. Gootman, S. (2016). OPM hack: The most dangerous threat to the federal government today. *Journal of Applied Security Research*. 11(4), 517–525.
13. Kobsa, A., Cho, H., & Knijnenburg, B.P. (2016). The effect of personalization provider characteristics on privacy attitudes and behaviors: An elaboration likelihood model approach. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67(11), 2587–2606.
14. Knijnenburg, B.P., Sivakumar, S., & Wilkinson, D. (2016). Recommender systems for self-actualization. In S. Sen & W. Geyer (Eds.), *Proceedings of the 10th ACM Conference on Recommender Systems* (pp. 11–14). New York: ACM.

Rozdział 8

1. Sandia National Laboratories is a multimission laboratory managed and operated by National Technology & Engineering Solutions of Sandia, LLC, a wholly owned subsidiary of Honeywell International Inc., for the U.S. Department of Energy's National Nuclear Security Administration under contract DE-NA0003525.

15. Page, X., Knijnenburg, B.P., & Kobsa, A. (2013). FYI: Communication style preferences underlie differences in location-sharing adoption and usage. In F. Mattern & S. Santini (Eds.), *Proceedings of the 2013 ACM international joint conference on Pervasive and ubiquitous computing* (pp. 153–162). New York: ACM.
16. Teltzrow, M. & Kobsa, A. (2004). Impacts of user privacy preferences on personalized systems: a comparative study. In C.M. Karat, J. Blom, & J. Karat (Eds.), *Designing Personalized User Experiences for eCommerce* (pp. 315–332). Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.
17. Compañó, R. & Lusoli, W. (2010). The policy maker’s anguish: Regulating personal data behavior between paradoxes and dilemmas. In T. Moore, D. Pym, & C. Ioannidis (Eds.), *Economics of Information Security and Privacy* (pp. 169–185). Boston, MA: Springer.
18. Nissenbaum, H. (2011). A contextual approach to privacy online. *Daedalus*. 140(4), 32–48.
19. Kay, M. & Terry, M. (2010). Textured agreements: Re-envisioning electronic consent. In L.F. Cranor (Ed.), *Proceedings of the Sixth Symposium on Usable Privacy and Security* (pp. 13:1–13:13). New York: ACM.
20. Wisniewski, P., Islam, A.K.M.N., Knijnenburg, B.P., & Patil, S. (2015). Give social network users the privacy they want. In D. Cosley & A. Forte (Eds.), *Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing* (pp. 1427–1441). New York: ACM.
21. Ibid. Compañó & Lusoli (2010). [Endnote 8-16](#).
22. Spiekermann, S., Grossklags, J., & Berendt, B. (2001). E-privacy in 2nd generation e-commerce: Privacy preferences versus actual behavior. In M.P. Wellman & Y. Shoham (Eds.), *Proceedings of the 3rd ACM Conference on Electronic Commerce* (pp. 38–47). New York: ACM.
23. Ibid. Knijnenburg (2015). [Endnote 8-2](#).
24. Ibid. Knijnenburg (2015). [Endnote 8-2](#).
2. Siemens, G. & Baker, R.S.J.D. (2012). Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. In S.B. Shum, D. Gasevic, & R. Ferguson (Eds.), *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 252–254). New York: ACM.
3. The phrase “big learning data” is a nod to Maise, E. (Ed.). (2014). *Big Learning Data*. Alexandria, VA: American Society for Training and Development.
4. Crowder, M., Antoniadou, M., & Stewart, J. (2018). To BlikBook or not to BlikBook: Exploring student engagement of an online discussion platform. *Innovations in Education and Teaching International*, 1–12.
5. Mazza, R. & Dimitrova, V. (2004) Visualising student tracking data to support instructors in web-based distance education. In S. Feldman & M. Uretsky (Eds.), *Proceedings of the WWW Alt. '04: 13th International World Wide Web Conference on Alternate Track Papers and Posters*. New York: ACM.
6. Arnold, K.E., & Pistilli, M.D. (2012). Course signals at Purdue: Using learning analytics to increase student success. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 267–270). New York: ACM.

NOTE: However, readers are cautioned that Course Signals may have produced undesirable effects, possibly encouraging under-performing students to withdrawal. This highlights the importance of considering, not just analyzing data, but how to effectively use it to achieve the desired outcomes.

Rozdział 9

1. For those curious about the similarities and differences between Educational Data Mining and Learning Analytics, Ryan Baker and Paul Salvador Inventado authored a detailed chapter, see: Ibid. Baker & Inventado (2014). [Endnote 2-82](#).
9. For a systematic review of learning analytics and educational dashboards, from scholarly articles published between 2011 and 2015, see: Schwendimann, B.A., Rodriguez-Triana, M.J., Vozniuk, A., Prieto, L.P., Boroujeni, M.S., Holzer, A., et al. (2017). Perceiving learning at a glance: A systematic literature review of learning dashboard research. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(1), 30–41.

10. “Open-learner” (or “open-student”) models provide learning visualizations of the underlying user model within a system the learners, themselves. Open-learner models appear to enhance outcomes (particularly for lower performing students) and increase motivation, improve self-awareness, and support self-directed learning. Robert Bodily and colleagues recently published a review comparing learning analytics dashboards with open learner models:
13. The full quote is, “There are three kinds of lies: lies, damned lies, and statistics.” This is often attributed to Mark Twain who, in turn, attributes it to the British prime minister Benjamin Disraeli. It’s not entirely clear who invented the witticism, but it’s sentiment is obvious. For more delightful etymology about it, see: Velleman, P. F. (2008). *Truth, damn truth, and statistics. Journal of Statistics Education, 16*(2).

Bodily, R., Kay, J., Aleven, V., Jivet, I., Davis, D., Xhakaj, F., & Verbert, K. (2018). Open learner models and learning analytics dashboards: a systematic review. In A. Pardo, K. Bartimote-Aufflick, G. Lynch (Eds.), *Proceedings of the 8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 41–50). New York: ACM.

Some other useful sources include:

- Mitrovic, A., & Martin, B. (2002). Evaluating the effects of open student models on learning. In P. De Bra, P. Brusilovski, & R. Conejo (Eds.), *International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems* (pp. 296–305). Berlin, Heidelberg: Springer,
- Chou, C.Y., Tseng, S.F., Chih, W.C., Chen, Z.H., Chao, P.Y., Lai, K.R. et al. (2017). Open student models of core competencies at the curriculum level: Using learning analytics for student reflection. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing, 5*(1), 32–44.
- Brusilovsky, P., Somyürek, S., Guerra, J., Hosseini, R., & Zadorozhny, V. (2015, June). The value of social: Comparing open student modeling and open social student modeling. In F. Ricci, K. Bontcheva, O. Conlan, & S. Lawless (Eds.), *User Modeling, Adaptation and Personalization. UMAP 2015. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 9146* (pp. 44–55). Cham: Springer.
11. For background information on Kappa see: github.com/milinda/kappa-architecture.com
- The original paper describing this paradigm came out of work done at LinkedIn, see: Kreps, J. (2014, July 2). Questioning the Lambda Architecture: The Lambda Architecture has its merits, but alternatives are worth exploring. *O’Reilly*. www.oreilly.com/ideas/questioning-the-lambda-architecture
- Also, for a deeper dive, see the presentation by Martin Kleppmann at youtu.be/fU9hR3kiOK0
12. kafka.apache.org
13. The full quote is, “There are three kinds of lies: lies, damned lies, and statistics.” This is often attributed to Mark Twain who, in turn, attributes it to the British prime minister Benjamin Disraeli. It’s not entirely clear who invented the witticism, but it’s sentiment is obvious. For more delightful etymology about it, see: Velleman, P. F. (2008). *Truth, damn truth, and statistics. Journal of Statistics Education, 16*(2).

Rozdział 10

1. Ibid. Kulik & Fletcher (2016). [Endnote 2-11](#).
2. Raybourn, E.M., Deagle, E., Mendini, K., & Heneghan, J. (2005). Adaptive thinking and leadership simulation game training for special forces officers. In *Proceedings of the I/ITSEC*. Arlington, VA: National Training and Simulation Association.
3. Steenbergen-Hu, S., & Cooper, H. (2014). A meta-analysis of the effectiveness of intelligent tutoring systems on college students’ academic learning. *Journal of Educational Psychology, 106*(2), 331.
4. VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist, 46*(4), 197-221.
5. Ibid. Kulik & Fletcher (2016). [Endnote 2-11](#).
6. Murray, T. (1999). Authoring intelligent tutoring systems: An analysis of the state of the art. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 10*, 98–129.
7. Koedinger, K.R., McLaughlin, E.A., & Stampert, J. C. (2014). Data-driven learner modeling to understand and improve online learning: MOOCs and technology to advance learning and learning research *Ubiquity, 2014*(May), 3.
8. Goldberg, B., Schatz, S., & Nicholson, D. (2010). A practitioner’s guide to personalized instruction: Macro-adaptive approaches for use with instructional technologies. In D. Kaber & G. Boy (Eds.) *Proceedings of the 2010 Applied Human Factors and Ergonomics Conference: Advances in Cognitive Ergonomics* (pp. 735–745). Boca Raton, FL: CRC Press.
9. Young, J.R. (2018). *Keystroke dynamics: Utilizing keyprint biometrics to identify users in online courses*. (Doctoral dissertation, Brigham Young University).
10. Beck, J.E., & Woolf, B.P. (2000, June). High-level student modeling with machine learning. In *International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (pp. 584–593). Berlin, Heidelberg: Springer.

11. Sottolare, R.A., Brawner, K.W., Goldberg, B.S., & Holden, H.K. (2012). *The generalized intelligent framework for tutoring (GIFT)*. Orlando, FL: US Army Research Laboratory–Human Research & Engineering Directorate. gifttutoring.org
12. Nye, B. D. (2016). Its, the end of the world as we know it: Transitioning AIED into a service-oriented ecosystem. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 756–770.
13. Folsom-Kovarik, J.T., Jones, R.M., & Schmorrow, D. (2016). Semantic and episodic learning to integrate diverse opportunities for life-long learning. In *Proceedings of MODSIM World*. Arlington, VA: National Training and Simulation Association.
14. Weinstein, Y., & Roediger, H. L. (2012). The effect of question order on evaluations of test performance: how does the bias evolve? *Memory & Cognition*, 40(5), 727–735
15. For review of data quality, see: Pipino, L.L., Lee, Y.W., & Wang, R.Y. (2002). Data quality assessment. *Communications of the ACM*, 45(4), 211–218.
For a discussion on data fairness, see also Brun, Y., & Meliou, A. (2018). Software fairness. In *Proceedings of the 26th ESEC/FSE* (pp. 754–759). New York: ACM.
16. Soh, L.K., & Blank, T. (2008). Integrating case-based reasoning and meta-learning for a self-improving intelligent tutoring system. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 18(1), 27–58.
17. Folsom-Kovarik, J.T., Wray, R.E., & Hamel, L. (2013). Adaptive assessment in an instructor-mediated system. In *Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 571–574). Berlin, Heidelberg: Springer.
18. Krening, S., Harrison, B., Feigh, K.M., Isbell, C. L., Riedl, M., & Thomaz, A. (2017). Learning from explanations using sentiment and advice. *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems*, 9(1), 44–55.
19. Aleven, V., Xhakaj, F., Holstein, K., & McLaren, B.M. (2016). Developing a teacher dashboard for use with intelligent tutoring systems. In *IWTA@EC-TEL* (pp. 15-23). New York: ACM.
20. Czarkowski, M., & Kay, J. (2006). Giving learners a real sense of control over adaptivity, even if they are not quite ready for it yet. In M. Czarkowski, & J. Kay (Eds.), *Advances in Web-based education: Personalized learning environments* (pp. 93–126). Hershey, PA: IGI Global.
21. Schmorrow, D., Nicholson, D., Lackey, S.J., Allen, R.C., Norman, K., & Cohn, J. (2009). Virtual reality in the training environment In P.A. Hancock, D.A. Vincenzi, J.A. Wise, & M. Mouloua (Eds.), *Human Factors in Simulation and Training*. Boca Raton, FL: CRC Press.

PRZYPISY DO SEKCJI 3 (DYDAKTYKA)

Rozdział 11

1. **NOTE:** The views expressed in this chapter are entirely those of the author, a contractor with Metis Solutions, and do not necessarily reflect the views, policy, or position of the United States Government, Department of Defense, United States Special Operations Command, or the Joint Special Operations University.
2. Shute, V. & Ventura, M. (2013). *Stealth assessment: Measuring and supporting learning in video games*. Boston, MA: MIT Press.
3. Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Abingdon, UK: Routledge. See page 24.
4. Hatfield, S. (2009). Assessing your program-level assessment plan. *Number 45 in IDEA paper series*. Manhattan, KS: IDEA Center. See page 1.
5. Sadler, D.R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18, 119–144. See page 121.
6. Sadler, D.R. (2010). Beyond feedback: Developing student capability in complex appraisal. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(5), 535–550.
7. Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
8. For examples of stealth assessment, see:
Shute, V. & Spector, J. M. (2008). *SCORM 2.0 white paper: Stealth assessment in virtual worlds*. Unpublished manuscript.
Ibid. Shute & Ventura (2013). [Endnote 11-2](#).
9. Thille, C. (2015, November 19). Big data, the science of learning, analytics, and transformation of education [Video file]. Presented at media X conference Platforms for Collaboration and Productivity, Stanford University. <https://youtu.be/cYq-s0Ei2tFo>
10. Ibid. Thille (2015). [Endnote 11-9](#).

11. Dron, J. (2007a). Designing the undesignable: Social software and control. *Educational Technology and Society*, 10(3), 60–71.
Dron, J. (2007b). The teacher, the learner and the collective mind. *AI & Society*, 21, 200–216.
12. Ibid. Dron (2007a). [Endnote 11-11](#). See page 61.
13. Ibid. Hattie & Timperley (2007). [Endnote 11-7](#).
14. Scott, S. (2013). Practicing what we preach: Towards a student-centered definition of feedback. *Teaching in Higher Education*, 19(1), 49–57.
15. Boud, D. & Molloy, E. (2013a). *Feedback in higher and professional education: Understanding it and doing it well*. Abingdon: Routledge.
Boud, D. & Molloy, E. (2013b). Rethinking models of feedback for learning: The challenge of design. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(6), 698–712.
16. Carey, B. (2014). *How we learn: The surprising truth about when, where, and why it happens*. New York: Random House.
17. Wiggins, G. & McTighe, J. (2005). *Understanding by design, 2nd edition*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
18. Michael, N. & Libarkin, J. (2016). Understanding by design: Mentored implementation of backward design methodology at the university level. *Bioscene*, 42(2), 44–52.
Reynolds, H. & Kearns, K. (2017). A planning tool for incorporating backward design, active learning, and authentic assessment in the college classroom. *College Teaching*, 65(1), 17–27.
19. Ibid. Boud & Molloy (2013b). [Endnote 11-15](#).
Hattie & Timperley (2007). [Endnote 11-7](#).
20. Wiliam, D. (2018). *Embedded formative feedback*. Bloomington, IN: Solution Tree Press. See page 29.
4. Akdeniz, C. (2016). Instructional strategies. In C. Akdeniz (Ed.), *Instructional Process and Concepts in Theory and Practice* (pp. 57–105). Singapore: Springer.
5. Jonassen, D.H., Grabinger, R.S., & Harris, N.D. C. (1990). Analyzing and selecting instructional strategies and tactics. *Performance improvement quarterly*, 3(2), 29–47.
6. Refer to [Chapter 11](#) in this volume
See also Ibid. Dron, J. (2007a & b). [Endnote 11-11](#).
7. Marr, D.(1982). *Vision*. San Francisco: W. H. Freeman. See pages 19–20.
8. Ibid. Hattie, J. (2009). [Endnote 11-3](#).
9. Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 26(2), 43–71.
10. Ibid. Del Moral-Pérez et al. (2013). [Endnote 12-2](#).
11. Dabbagh, N., Marra, R.M., & Howland, J.L. (2019). *Meaningful online learning: Integrating strategies, activities and learning technologies for effective designs*. New York: Routledge.
12. Ibid. Dabbagh et al. (2019). [Endnote 12-11](#).

Rozdział 13

1. Air Force Instruction 36-2201, Air Force Training Program, see paragraph 4.1.2.
2. Bloom's taxonomy identified the following general categories associated with mastery in the cognitive domain (starting with the simplest and moving to the most complex): knowledge, comprehension, application, analysis, synthesis, and evaluation.
Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., Krathwohl, D.R. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. *Handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay Company.
3. Doyle, T. (2008). *Helping students learn in a learner-centered environment: A guide to facilitating learning in higher education*. Sterling, VA: Stylus.
4. See the *Direct Assessment: Competency-Based Educational Programs* policy from the Southern Association of Colleges and Schools Commission on Colleges. www.sacscoc.org/pdf/081705/DirectAssessmentCompetencyBased.pdf

Rozdział 12

1. Siemens, G. (2006). *Connectivism: Learning theory or pastime of the self-amused?* Unpublished manuscript.
2. Del Moral-Pérez, E., Cernea, A., & Villalustre, L. (2013). Connectivist learning objects and learning styles. *Interdisciplinary Journal of e-Skills and Lifelong Learning*, 9, 105–124.
Siemens, G. (2008). Learning and knowing in networks: Changing roles for educators and designers. *ITFORUM for Discussion*, 27, 1–26.
Ibid. Siemens (2006). [Endnote 12-1](#).
3. Wiggins, G., & McTighe, J. (1998). What is backward design? *Understanding by Design*, 1, 7–19.

5. U.S. Office of Personnel Management. (n.d.). *Assessment & selection: Competencies*. Retrieved January 13, 2019 from www.opm.gov
6. U.S. Air Force (2014). *Institutional Competency Development and Management* (Air Force Manual 36-2647). www.e-publishing.af.mil
7. Bramante, F., & Colby, R. (2012). *Off the clock: Moving education from time to competency*. Thousand Oaks, CA: Corwin. See page 65.
8. Spencer, L. & Spencer, S.M. (1993). *competence at work: Models for superior performance*. New York: John Wiley & Sons.
9. Lucia, A.D., & Lepsinger, R. (1999). *The Art and Science of competency models: Pinpointing critical success factors in organizations*. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer.
10. Ibid. Bramante & Colby (2012). [Endnote 13-7](#).
11. Ward, S.C. (2016, February 1) Let them eat cake (competently). *Inside Higher Education*. www.insidehighered.com
12. Hollenbeck, G. & Morgan, M. (2013). Competencies, not competencies: Making global executive development work. *Advances in global leadership* (pp. 101–119). Emerald Group Publishing Limited.
13. U.S. Department of Energy (2013). *U.S. Department of Energy Leadership Development Programs 2013–2014: Readings by Executive Core Qualifications*. www.opm.gov
14. Krauss, S.M., (2017). *How Competency-Based Education May Help Reduce Our Nation's Toughest Inequities* (Issue Paper). Indianapolis: Lumina Foundation. www.luminafoundation.org
15. www.luminafoundation.org/priorities
16. Voorhees, R.A. Competency-based learning models: A necessary future. *New directions for institutional research*, 2001(110), 5–13.
3. Raybourn, E., Schatz, S., Vogel-Walcutt, J.J., and Vierling, K. (2017). At the tipping point: Learning science and technology as key strategic enablers for the future of defense and security. In *Proceedings of the IITSEC*. Arlington, VA: National Training and Simulation Association.
4. Stodd, J. (2018, July 10). Context of the Social Age [blog post]. *Julian Stodd's Learning Blog*. Retrieved August 28, 2018 from julianstodd.wordpress.com
5. *The Economist*. (2017, January 14). The return of the MOOC: Established education providers v new contenders. *The Economist*. Retrieved February 2, 2018 from www.economist.com
6. Stodd, J & Reitz, E.A. (2016). Black swans and the limits of hierarchy. n *Proceedings of the IITSEC*. Arlington, VA: National Training and Simulation Association.
7. Brafman, O., & Beckstrom, R. A. (2006). *The starfish and the spider: The unstoppable power of leaderless organizations*. Penguin.
8. Stodd, J. (2017, January 17). 10 Tips for designing effective social learning [blog post]. *Julian Stodd's Learning Blog*. Retrieved August 28, 2018 from julianstodd.wordpress.com
9. Ibid. Stodd (2015). [Endnote 14-1](#).
10. O'Neil, H.F., Perez, R.S., & Baker, E.L., Eds. (2014). *Teaching and measuring cognitive readiness*. New York, NY: Springer.
11. Jarcho, H. (2014, January). The seek-sense-share framework. *Inside Learning Technologies*. jarcho.com/2014/02/the-see-sense-share-framework
12. St. Clair, R.N., Thome-Williams, A.C., & Su, L. (2005). The role of social script theory in cognitive blending. In M. Medina & L. Wagner (Eds.), *Intercultural Communication Studies*, 15(1), 1–7.

Rozdział 14

1. Stodd, J. (2015, October 30). An introduction to Scaffolded Social Learning [blog post]. *Julian Stodd's Learning Blog*. Retrieved August 28, 2018 from julianstodd.wordpress.com
2. Foster, R.E. & Fletcher, J.D. (2002). *Computer-based aids for learning, job performance, and decision-making in military applications: Emergent technology and challenges* (IDA Document D-2786). Alexandria, VA: Institute for Defense Analyses.

Rozdział 15

1. Yarnall, L., Remold, J., & Shechtman, N. (2018, October). Developing employability skills: Harvesting ideas from the field. Presentation at the annual principal investigators' conference of the Advanced Technological Education program, National Science Foundation, Washington, DC.
2. Winters, F.I., Greene, J.A., & Costich, C.M. (2008). Self-regulation of learning within computer-based learning environments: A critical analysis. *Educational Psychology Review*, 20(4), 429–444.
3. Azevedo, R. (2014). Issues in dealing with sequential and temporal characteristics of self- and socially-regulated learning. *Metacognition Learning*, 9, 217–228.

4. Marsick, V.J., & Watkins, K.E. (2001). Informal and incidental learning. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 2001(89), 25–34.
5. Hu, H., & Driscoll, M.P. (2013). Self-regulation in e-learning environments: A remedy for community college? *Educational Technology & Society*, 16(4), 171–184.
Sitzmann, T., & Ely, K. (2011). A meta-analysis of self-regulated learning in work-related training and educational attainment: What we know and where we need to go. *Psychological Bulletin*, 137(3), 421.
6. Zimmerman, B.J. (1990). Self-regulating academic learning and achievement: The emergence of a social cognitive perspective. *Educational Psychology Review*, 2, 173–201.
7. Ibid. Sitzmann & Ely (2011). [Endnote 15-5](#).
8. Bandura, A. (1991). Social cognitive theory of self-regulation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 248–287.
Rotter, J. B. (1990). Internal versus external control of reinforcement: A case history of a variable. *American Psychologist*, 45(4), 489.
9. Zimmerman, B.J. (2000). Attaining self-regulation: A social-cognitive perspective. In M. Boekaerts & P.R. Pintrich (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 13–39). New York: Academic Press.
10. For example, see: Moos, D.C. & Azevedo, R. (2008). Exploring the fluctuation of motivation and use of self-regulatory processes during learning with hypermedia. *Instructional Science*, 36(3), 203–231.
11. Baker, L. & Brown, A.L. (1984). Metacognitive skills and reading. In P.D. Pearson (Ed.), *Handbook of reading research* (pp. 353–394). Mahwah, NJ: Erlbaum.
12. Zimmerman, B. J. (1998). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: An analysis of exemplary instructional models. In D.H. Schunk & B.J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice*. New York, NY: Guilford Press.
Zimmerman, B.J. (2000). Attaining self-regulation: a social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P.R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation*. San Diego: Academic Press.
13. Pintrich, P. R. (1991). *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (ERIC No. ED338122). Ann Arbor, MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning. eric.ed.gov/?id=ED338122
14. Lan, W.Y., Bremer, R., Stevens, T., & Mullen, G. (2004, April). Self-regulated learning in the online environment. Paper presented at the annual meeting American Educational Research Association, San Diego, California.
15. Zimmerman, B.J., & Pons, M.M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23(4), 614–628.
16. González-Torres, M.C., & Torrano, F. (2008). Methods and instruments for measuring self-regulated learning. In *Handbook of Instructional Resources and their Applications in the Classroom* (pp. 201–219). New York, NY: Nova Science.
17. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2000). *Literacy in the information age: Final report of the International Adult Literacy Survey*. Paris: OECD. www.oecd.org
18. Ibid. Chi & Wylie (2014). [Endnote 3-10](#).
19. Ibid. OECD (2000). [Endnote 15-17](#).
20. Freed, M., Yarnall, L., Spaulding, A., & Gervasio, M. (2017). A mobile strategy for self-directed learning in the workplace. In *Proceedings of the IITSEC*. Arlington, VA: National Training and Simulation Association.

PRZYPISY DO SEKCJI 4 (ORGANIZACJA)

Rozdział 16

1. Januszewski, A. & Molenda, M. (2008). *Educational technology: A definition with commentary*. New York: Taylor & Francis Group.
2. Glover, J. and Ronning, R. (1987). *Historical Foundations of Educational Psychology*. New York, Plenum Press.
3. For example, see:
Dick, W., & Carey, L. (1978). *The systematic design of instruction (1st ed.)*. Chicago: Scott, Foresman and Company.
Ibid. Dick, Carey, & Carey (2001). [Endnote 3-23](#).
4. Ibid. Glover and Ronning (1987). [Endnote 16-2](#).
5. Gustafson, K. L., & Branch, R. M. (1997). Revisiting models of instructional development. *Educational Technology Research and Development*, 45(3), 73–89.

6. Gagné, R.M., Wager, W.W., Golas, K.C., Keller, J.M. (2005). *Principles of instructional design (5th Ed.)*. Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning.
7. See, for example:

Darling-Hammond, L. (2005). Teaching as a profession: Lessons in teacher preparation and professional development. *Phi Delta Kappan*, 87(3), 237–240.

Gage, N. L. (1989). The paradigm wars and their aftermath: A “historical” sketch of research on teaching since 1989. *Educational Researcher*, 18(7), 4–10.

Seidel, T., & Shavelson, R. J. (2007). Teaching effectiveness research in the past decade: The role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research*, 77(4), 454–499.
8. See, for example:

Angelo, T.A., & Cross, K.P. (1993). *Classroom assessment techniques: A handbook for college teachers (2nd Ed.)*. San Francisco: Jossey-Bass, Inc.

Shulman, L.S. (2004). Visions of the possible: Models for campus support of the scholarship of teaching and learning. In Becker, W.E & Andrews, M.L. (Eds.), *The Scholarship of Teaching and Learning in Higher Education: Contributions of Research Universities* (9–24). Bloomington, IN: Indiana University Press.

Sorcinielli, MD., Austin, A.E. Eddy, P.L. & Beach, A.L. (2006). *Creating the future of faculty development*. San Francisco: Jossey-Bass, Inc.
9. Campbell, K., Schwier, R.A., & Kenny, R.F. (2009). The critical, relational practice of instructional design in higher education: An emerging model of change agency. *Educational Technology Research and Development*, 57(5), 645–663.
10. Rothwell, W.J. & Kazanas, H. C. (1998). *Mastering the instructional design process: A systematic approach (2nd Ed.)*. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer.
11. McDonald, J. K. (2011). The creative spirit of design. *TechTrends*, 55(5), 53–57.
12. Cross, N. (1982). Designerly ways of knowing. *Design studies*, 3(4), 221–227. See page 224.
13. As quoted from Willcox, K.E., Sarma, S., & Lippel, P. (2016). *Online education: A catalyst for higher education reforms*. Cambridge: MIT.

For the original, see:

Simon, H.A. (1967) “Job of a college president.” *Educational Record* 48(1), 68–78. Washington, D.C.: American Council on Education.
14. Dede, C., Richards, J., & Saxberg, B. (2018). *Learning engineering for online education: Theoretical contexts and design-based examples*. New York: Routledge.
15. Ibid. Dede et al. (2018). [Endnote 16-14](#).
16. Ibid. Dede et al. (2018). [Endnote 16-14](#). See page 29.
17. For more information, see: www.opm.gov/policy-data-oversight/classification-qualifications/general-schedule-qualification-standards/
18. Dede, C. (2018, October 19). The 60 year curriculum: Developing new educational models to serve the agile labor market. *The EvoLLLution*. EVOOLUTION.COM (Included with permission).

Rozdział 17

1. Gall, J. (1975). *General Systematics: An Essay on how Systems Work, and Especially how They Fail, Together with the Very First Annotated Compendium of Basic Systems Axioms: a Handbook and Ready Reference for Scientists, Engineers, Laboratory Workers, Administrators, Public Officials, Systems Analysts, Etc., Etc., Etc., and the General Public*. General Systematics Press. See page 71.

Rozdział 18

1. Godin, S. (2016, March 6). Stop stealing dreams [Blog post]. *Medium*. medium.com
2. Bordia, P., Hunt, E., Paulsen, N., Tourish, D., & DiFonzo, N. (2004). Uncertainty during organizational change: Is it all about control? *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 13(3), 345–365.
3. See, for example:

Lane, I. F. (2007). Change in higher education: Understanding and responding to individual and organizational resistance. *Journal of Veterinary Medical Education*, 34(2), 85–92.

Zell, D. (2003). Organizational change as a process of death, dying, and rebirth. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 39(1), 73–96.
4. Clarke, J.S., Ellett, C.D., Bateman, J.M., & Ruggitt, J.K. (1996). *Faculty Receptivity/Resistance to Change, Personal and Organizational Efficacy, Decision Deprivation and Effectiveness in Research 1 Universities* (ERIC No. ED402846). Paper presented at the Annual Meeting of the Association for the Study of Higher Education, Memphis, TN. eric.ed.gov/?id=ED402846
5. Riley, W. (1989). Understanding that resistance to change is inevitable [Monograph]. *Managing Change in Higher Education*, 5, 53–66.

6. Susskind, R., & Susskind, D. (2016, October 11). Technology will replace many doctors, lawyers, and other professionals. *Harvard Business Review*. hbr.org
7. Bordia, P., Hobman, E., Jones, E., Gallois, C., & Callan, V.J. (2004). Uncertainty during organizational change: Types, consequences, and management strategies. *Journal of business and psychology*, 18(4), 507–532.
8. Ibid. Lane (2007). [Endnote 18-3](#).
9. Mulholland, B. (2017, July 14). 8 critical change management models to evolve and survive. *Process.st*. www.process.st
10. Sinek, S. (2011). *Start with why how great leaders inspire everyone to take action*. New York: Portfolio/Penguin.
11. Gawande, A., & Gawande, A. (2010). *The checklist manifesto: How to get things right*. New York: Henry Holt.
See also: Shane Parrish interview of Dr. Atul Gawande on “The Learning Project with Shane Parrish” [Podcast]. (2018, October 2).
12. Teller, A. (2016, April 20). Celebrating Failure Fuels Moonshots [Audio blog interview]. Retrieved October 8, 2018 from ecorner.stanford.edu/podcast/celebrating-failure-fuels-moonshots/
13. This truism is often attributed as an “African proverb,” which is most likely inaccurate and certainly overly unspecific. It’s been often quoted by various well-known speakers, including by Al Gore when accepting his Nobel Peace Prize; yet, it’s unclear where the saying originally derives from. Regardless, it’s still relevant, no matter the source! (jezebel.com/on-the-origin-of-certain-quotable-african-proverbs-1766664089)
5. Starbucks (n.d.) Future leaders start here. www.starbucks.com
6. Bureau of Labor Statistics (2017, August 24). *Number of jobs, labor market experience, and earnings growth among Americans at 50: Results from a longitudinal survey* (USD-17-1158). www.bls.gov
7. Bureau of Labor Statistics (2018, September 20). *Employee tenure summary* (USD-18-1500). www.bls.gov
8. Aldrich, C. (2003). *Simulations and the future of learning*. San Francisco: Wiley. See page 7.
9. Loughran, D.S. (2014). *Why is veteran unemployment so high?* Santa Monica, CA: RAND Corporation. www.rand.org
10. Snyder, T.D. (2018). *Mobile Digest of Education Statistics, 2017* (NCES 2018-138). U.S. Department of Education. Washington, DC: National Center for Education Statistics. nces.ed.gov/pubs2018/2018138.pdf
11. Ibid. Blackman et al. (2016). [Endnote 6-10](#).
12. Zimmerman, B.J. & Dibenedetto, M.K. (2008). Mastery learning and assessment: Implications for students and teachers in an era of high-stakes testing. *Psychology in the Schools*, 45(3), 206–216.
13. Rosenberg, M. (2014, October 14). Marc my words: In learning and performance ecosystems, the whole is greater than the sum of the parts. *Learning Solutions*. www.learningsolutionsmag.com
14. U.S. OPM (n.d.). HR line of business: HC Business Reference Model. www.opm.gov
15. Ibid. National Academies (2018). [Endnote 1-4](#).

Rozdział 19

1. For example, see: Allen, I. E., & Seaman, J. (2016). *Online report card: Tracking online education in the United States*. Babson Survey Research Group.
2. Statista (2018, December). Total training expenditures in the United States from 2012 to 2018 (in billion U.S. dollars). www.statista.com/statistics/788521/training-expenditures-united-states/
3. Epstein, E.A. (2010, April 11). Chew on this: Inside McDonald’s Hamburger University—the “Harvard of the fast food biz.” *The Daily Mail*. www.dailymail.co.uk
4. McDonalds (n.d.). Hamburger University. corporate.mcdonalds.com



ISBN 978-83-8263-176-0