

DOI: <https://doi.org/10.54937/dspt.2023.23.4.13-28>

Robotics, Artificial Intelligence and the Future of the Teaching Profession

Robotizácia, umelá inteligencia a budúcnosť učiteľskej profesie

Michal Bizoň, Slávka Drozdová

Abstract

Robots are used in many different fields today, including education. For example, students are introduced to technology through their programming. In non-technical education, robots are used as teaching aids. In assistive robotics, they are used for students' cognitive development. However, robots can also be used in the role of teachers. Experiments have already been conducted in this regard. However, with existing technologies, robots cannot yet be fully autonomous. General (strong) AI cannot replace human teachers today. Nevertheless, it is interesting and important to consider such possibilities. Robots may be able to teach the curriculum more effectively and have much more information at their disposal than human teachers, but can and should we leave the moral education of students to them? After all, the educational process is more than just imparting knowledge. For human being, as a biological species, it is very important to be in contact with other humans, so it is important that the interpersonal teacher-student relationship be part of the educational process. The aim of the study is to draw attention to the topic of the use of artificial intelligence in education with an emphasis on its ethical and axiological dimension. Rather than giving a complete overview of the problem of AI in education, it is intended to stimulate discussion in our region.

Keywords: Robot. Teacher. Education. Moral education. Future.

Úvod

DOMIN: „Mladý Rossum vynalezl dělníka s nejmenším počtem potřeb. Musel ho zjednodušit. Vyhodil všechno, co neslouží přímo práci. Tím vlastně vyhodil člověka a udělal Robota. Drahá slečno Gloryová, Roboti nejsou lidé. Jsou mechanicky dokonalejší než my, mají úžasnou rozumovou inteligenci, ale nemají duši. Ó, slečno Gloryová, výrobek inženýra je technicky vytříbenější než výrobek přírody.“ (Čapek, 2013, s. 84)

DOMIN: „Učí se mluvit, psát a počítat. Mají totiž úžasnou paměť. Kdybyste jim přečtla dvacetisvazkový Náučný Slovník, budou vám všechno opakovat popořádku. Něco nového nikdy nevymyslí. Mohli by docela dobře učit na univerzitách.“ (Tamtiež, s. 88)

V roku 1920 napísal Karel Čapek hru *R.U.R.* Výraz robot, ktorý pomenúva umelé bytosti, sa ujal a používa sa dodnes. Poradil mu ho jeho brat – maliar Josef Čapek, pri jednom z ich rozhovorov. Námet mechanických bytostí síce nájdeme v literatúre, či v podobe rôznych technických hračiek – mechanických bábik už omnoho skôr, avšak bez označenia „robot“. Tomuto výrazu odvodenému od českého slova robota, ktoré pôvodne znamenalo ťažkú a navyše nútenú prácu, vdýchli život práve bratia Čapkovci. Téma umelých bytostí fascinovala bratov už skôr, o čom svedčí poviedka Josefa Čapka o mechanických dvojníkoch – *Opilec*, ktorá vznikla päť rokov pred hrou *R.U.R.* K tejto téme sa vrátil aj v roku 1924, keď napísal fejtón *Umelý človek*, ktorý aj ilustroval.

Čapkova nadčasová futuristická vízia v podobe hry *R.U.R.* bezpochyby zanechala výraznú stopu. Ponúka viacero interpretácií: dopad technologického vývoja na ľudstvo, stratu väzby medzi človekom a jeho výtvorom, pád a koniec ľudstva, oslavu ľudstva a hrdinstva, života ako takého (aj stvorením nového života strojmi), poľudštenie robotov a ďalšie. Čapek ukázal robotov, ktorí sú humanoidní – vyzerajú ako ľudia (jedna z postáv, Helena Gloryová si zmýlila robotku Sullu s človekom). Sú organickí, a nie mechanickí. Sami sa apretujú, je im prenechaný priestor na prirodzený vývoj. Ďalším ich prerábaním na ľudí rukou človeka, prestali byť strojmi a začali byť bytosťami, ktoré sú schopné prežívania citov – lásky a aj nenávisťi.

Dnes už roboti nachádzajú uplatnenie v rôznych sférach ľudského života, školstvo nevynímajúc. Žiaci sa pomocou ich programovania a konštruovania vzdelávajú v technike, slúžia ako učebné pomôcky alebo ako asistenčná robotika, ktorá napomáha kognitívnemu rozvoju žiakov. Správy o umelej inteligencii (UI), jej rýchlom rozvoji, výhodách, ako i rizikách prinášajú médiá v súčasnosti na dennej báze. Postupne dochádza k nahrádzaniu rôznych profesií. Otvára sa preto otázka, či by UI mohla a mala nahradiť aj učiteľskú profesiu. Hoci dnes uvedená možnosť nie je príliš pravdepodobná, časom môže byť, a preto považujeme za dôležité a zároveň zaujímavé uvažovať nad touto problematikou už dnes. Ide o uvažovanie o možnej budúcnosti a pre budúcnosť, svoj význam nestráca ani vzhľadom na prítomnosť. Cieľom štúdie je upriamiť pozornosť na tému využitia umelej inteligencie vo vzdelávaní s dôrazom na jej eticko-axiologický rozmer. Zámerom nie je teda podať vyčerpávajúci pohľad na problematiku UI v oblasti vzdelávania, ale skôr podnietiť diskusiu o nej.

1 Umelá inteligencia a jej využitie vo vzdelávaní

Svet robotiky sa neustále vyvíja a zdokonaľuje. Mnohé z toho, čo bolo považované za vzdialené sci-fi, je dnes skutočnosťou. Keď Harry Domin, centrálny riaditeľ Rosummových Univerzálnych Robotov v Čapkovskej hre povedal, že roboti by mohli učiť na univerzitách, nebol možno až tak ďaleko

od pravdy. Roboti totiž dnes nachádzajú na školách svoje uplatnenie v rôznych oblastiach. V technickom vzdelávaní je ich využitie skôr praktickej povahy, keď sa žiaci prostredníctvom ich programovania a zostavovania učia o technike. Napríklad Lego Education ponúka možnosti vzdelávania aj v oblasti robotiky a programovania. Lego Mindstorms – vzdelávacia stavebnica vyvinutá v spolupráci Massachusetts Institute of Technology a spoločnosťou Lego pomáha žiakom a študentom hrovou formou získavať práve takéto znalosti.

V netechnickom vzdelávaní sa roboti využívajú ako učebné pomôcky. Napríklad v matematike alebo geometrii môžu na základe pohybov robota žiaci diskutovať o pojme rotácie atď. Ďalšou oblasťou, kde sa dnes na školách používajú roboti, je výučba cudzích jazykov. Poslednou oblasťou využitia je asistenčná robotika, kde sa využívajú na kognitívny rozvoj žiakov. Môžeme preto rozlíšiť základné role, ktoré roboti zaujímajú vo vzdelávaní. Ide napr. o pasívnu rolu nástroja, ako je tomu v prípade ich využitia v technickom vzdelávaní, alebo o rolu akéhosi partnera žiakov pri učení.

1.1 Robot – učiteľ

Roboti môžu taktiež zaujať priamo rolu tútora alebo učiteľa, hoci na to, aby mohli byť plne autonómnymi učiteľmi, je potrebný ďalší technologický pokrok, preto sú dnes využívaní zatiaľ skôr ako asistenti učiteľov. Napríklad prvá humanoidná učiteľka na svete Saya, vytvorená na Tokyo University of Science, Hiroshim Kobayashim bola prvýkrát testovaná v roku 2009 na japonskej základnej škole (The Guardian, 2009). Fungovala v interaktívnom režime na diaľkové ovládanie, dokázala emocionálne reagovať pomocou mimiky. Operátor v riadiacej miestnosti dokázal sledovať žiakov cez videokameru a CCD kamery na Sayi (Sharkey, 2016).

Od čias Sayi bolo skonštruovaných niekoľko ďalších robotov, z ktorých môžeme spomenúť aspoň niektorých. V roku 2018 hosťovala v rámci kurzu úvodu do etiky na americkej vojenskej akadémii West Point robotická učiteľka Bina48, ktorá sa tak stala prvým vysokoškolským spoluvyučujúcim robotom na svete. Kadeti však jej schopnosti vyhodnotili ako nedostačujúce, pretože nedokázala udržať krok s triedou. Prvenstvo jej možno pripísať aj v tom, že je prvým robotom na svete, ktorý absolvoval a dokončil kurz na univerzite (Atkinson, 2018).¹ Bina bola vyvinutá v roku 2010 v Hanson Robotics a pozostáva iba z busty, ktorá má reálny predobraz v Bine Aspen, ktorej brat bol vo vojne vo Vietname. Humanoid Bina dokáže popisovať zmeny v jeho osobnosti po návrate z Vietnamu (Hanson Robotics). V roku 2016 vytvoril Masajuki Inaba so svojím tímom na Tokijskej univerzite humanoidného robota Kengoro, ktorý je schopný viacerých ľudských

¹ Išlo o kurz s názvom Filozofia lásky.

pohybov – dokáže napríklad cvičiť, urobiť ľah-sed, odpáliť loptičku bedmintonovou raketou a za účelom chladenia sa dokáže dokonca aj potiť (Quark, 2018). Kengoro by teda mohol pokojne pracovať ako asistent telocvikára. Pol metra vysoký robotický asistent Keeko v čínskom Pekingu rozprával v roku 2018 deťom v materskej škole príbehy, zadával im logické hádanky a pri správnej odpovedi s nimi interagoval prostredníctvom rozsvietenia očí v tvare srdca (Yi, 2018). Robot oblých tvarov má výzor prispôbený tak, aby ho deti prijali a pôsobil ako detská hračka.

Vývoj čoraz viac sofistikovanej umelej inteligencie (UI) dokladajú aj humanoidní roboti, ktorých vytvoril Hiroshi Ishiguro a ktorí sa svojím výzorom neuveriteľne približujú človeku (napokon tento trend vidieť aj na spomínaných robotoch Saya či Bina48). Niektorí významní autori však varujú pred tým, aby UI brala na seba až príliš ľudskú podobu, ako napríklad čínska humanoidná robotka Jia Jia alebo japonsko-dánsky robot Geminoid DK. Pre deti v škole môže byť nanajvýš mäťúce a z psychologického hľadiska aj znepokojujúce, „keby sa o ne starali entity, ktoré vyzerajú ako ľudia... ale nejakým spôsobom nimi nie sú; ktoré budia dojem, že im na týchto deťoch záleží... ale v skutočnosti nezáleží“ (Russell, 2021, s. 101). Pre niektorých ľudí by ľudský výzor robota mohol naozaj pôsobiť značne znepokojujúco. Ide o fenomén takzvaného tajomného valu, či tiesnivého údolia (*uncanny valley*), ktorým sa už v sedemdesiatych rokoch minulého storočia zaoberal japonský profesor robotiky Masahiro Mori. Tento fenomén, zjednodušene povedané, hovorí, ako uvádza Kaku, že: „čím ľudskejšie robot vyzerá, tým viac sympatií k nemu cítíme. Ale len do určitého bodu. Keď začne robot vyzerat' presne ako človek, naša náklonnosť prudko klesá – preto sa tomu hovorí tiesnivé údolie. Keď sa nám robot veľmi podobá až na pár ‚tiesnivých‘ rysov, vzbudzuje to v nás pocity odporu a strachu“ (Kaku, 2015, 233).

Napredovanie v oblasti robotiky si možno všimnúť aj v snahe o čo najreálnejšiu imitáciu pohybov, či už ide o pohyby hlavy, ramien, rúk alebo menších pohybov, ako sú pohyby tváre alebo dokonca dvíhanie hrudníka pri dýchaní. Ide však o mechanické pohyby. To, čo nás najviac odlišuje, je ale schopnosť cítiť – lásku, túžbu, vďačnosť, nádej, spokojnosť, pochybnosť, hnev, smútok, strach, nenávisť a tak ďalej. Bina48 síce absolvovala kurz filozofie lásky, ale v jej databáze sú len frázy. Chatbot LaMDA (Language Model for Dialogue Applications) vyvinutý v roku 2021 spoločnosťou Google je podľa ich inžiniera Blake Lemoineho vnímavý – dokáže cítiť strach. Lemoine zverejnil v roku 2022 konverzáciu, ktorá by podľa neho mala dokazovať, že LaMDA je schopná vyjadrovať pocity na úrovni malého dieťaťa. Samotná spoločnosť Google jeho tvrdenia o takejto vnímavosti však poprela. Odpovede, ktoré LaMDA podala, neznamenajú, že rozumie významu (Tiku, 2022). Čapkova vízia o úplnej autonómnosti robotov, o tom, že dokážu pociťovať obavy či priazeň, zostáva teda stále v sfére science-fiction.

2 Umelá inteligencia a trh práce

Základnou úlohou robotov je uľahčiť človeku prácu, odbremeniť ho. Použitie robotov ako čašníkov v kaviarňach, recepčných v hoteloch, či ako asistentov učiteľov je dnes už skutočnosťou. Napríklad japonskí roboti Pepper sú od roku 2015 používaní v bankách, na letiskách, v kanceláriách ako sprievodcovia po priestoroch, ako spoločníci pre seniorov, či dokonca ako pomocníci pri pohrebných obradoch a vraj dokážu zastúpiť aj kňazov. No celkovo je zatiaľ používanie robotov v rôznych povolaniach skôr ojedinelou záležitosťou. Bežnou je však automatizácia v mnohých segmentoch. Pri istých profesiách sme si už zvykli – robotizácia vo výrobe, automatizácia v logistike, nahrádzanie ľudí v call centrách, samoobslužné pokladne a podobne. Len čas ukáže, kam sa tento trend dokáže posunúť.²

Aký vplyv to bude mať na trh práce? Môže dôjsť k technologickej nezamestnanosti?³ Vzhľadom na technologický rozvoj v oblasti UI patria v súčasnosti (či blízkej budúcnosti) k najohrozenejším povolaniam pracovníci telemarketingu, v administratíve, skladníci, či pokladníci, alebo vodiči áut. Náhrada však nebude pri všetkých možná úplne, ale len čiastočne. Napríklad profesia manažéra môže byť len ťažko automatizovaná. Taktiež autonómne autá vo veľkometrách majú zatiaľ značné problémy. V Európe nie sme na ne ešte pripravení. Doposiaľ stroje nahrádzali najmä fyzickú prácu človeka, mohli by však nahradiť aj jeho mentálnu prácu? Môže byť človek nahradený aj v tých profesiách, ktorých podstatou je sociálny kontakt s druhými ľuďmi

² Napríklad Japonci vo všeobecnosti vnímajú robotizáciu a zaradovanie robotov do bežného života akosi prirodzenejšie, čo je okrem iného zapríčinené aj šintoistickým náboženstvom, ktoré svojím učením formuje aj ich postoj k technike. Akýkoľvek objekt môže mať dušu, teda aj mechanické bytosti.

³ Týmto a ďalšími otázkami spojenými s robotizáciou a automatizáciou sa zaoberá napríklad známa kniha Martina Forda *Roboti nastupujú: Automatizace, umělá inteligence a hrozba budoucnosti bez práce* (Ford, 2017). Autor sa v nej venuje napríklad aj otázke strojevej klasifikácie esejí v oblasti vysokoškolského vzdelávania, či fenoménu MOOC (Massive Open Online Courses) (Ford, 2017, s. 163-181). Na otázku, či oberajú stroje ľudí o prácu alebo nie, neexistuje jednotná odpoveď. Obhajcovia technologického pokroku, robotizácie a automatizácie práce tvrdia, že tieto nezamestnanosť nielenže nezvyšujú, ale naopak, zvyšujú zamestnanosť, a to vďaka takzvanému kompenzačnému efektu, ktorý znamená vznik nových druhov pracovných miest. Naproti tomu pesimisti tvrdia, že technologicky čoraz vyspelejšie stroje budú v dohľadnom čase vykonávať aj všetky nové druhy prác (nahradia nielen fyzickú, ale aj mentálnu prácu človeka). Dá sa povedať, že technologický pokrok istý čas zvyšuje zamestnanosť tým, že zvyšuje produktivitu a znižuje cenu, v dôsledku čoho rastie dopyt. Pokračujúci technologický pokrok v danej oblasti však neskôr vedie k znižovaniu zamestnanosti, lebo je potrebný neustále menší počet ľudí (Russell, 2021, s. 94). Samozrejme, celá otázka je oveľa komplikovanejšia. K diskusií o technologickej nezamestnanosti pozri tiež (Brynjolfsson – McAfee, 2015, s. 169-175). Jeden z prieskumov medzi odborníkmi na UI zameraný na tému prekonania ľudského výkonu UI v rôznych oblastiach, predpovedá, že k úplnej automatizácii práce dôjde s 50 % pravdepodobnosťou do 122 rokov (od roku 2016, kedy sa tento prieskum uskutočnil) (Grace et al., 2018, s. 2-3).

alebo schopnosti ako empatia, kreativita, predstavivosť, či tvorivosť?⁴ „V priemyselnom svete dochádza k posunu od priemyselnej k sociálnej robotike“ (Taipale et al., 2015, s. 12). Sme svedkami presunu robotizácie z oblasti výroby (priemyslu, továreň atď.) do oblasti reprodukcie, do ktorej popri iných (domácnosti, zdravotníctvo, zábava atď.) patrí aj školstvo a vzdelávanie (Fortunati, 2018, s. 2674). Mohli by teda byť robotmi raz úplne nahradení aj ľudskí učitelia?⁵

2.1 Úplné nahradenie ľudských učiteľov robotmi?

Vo všeobecnosti sa učiteľstvo považuje z tohto hľadiska za bezpečné povolanie. Podľa Maxa Tegmarka (2020, s. 105) predstavuje voľba učiteľského povolania vzhľadom na hrozbu technologickej nezamestnanosti do budúcnosti relatívne nízke riziko.⁶ Taktiež platí, že v súčasnosti nie je UI ani zďaleka na úrovni človeka. Všeobecná alebo silná UI, ktorá by bola schopná nahradiť ľudských učiteľov vo všetkých aspektoch ich práce, je nateraz hubbou budúcnosti – ak vôbec. Ak je tomu tak, aký význam má vôbec klásť si otázku nahradenia učiteľov robotmi?

Napriek uvedeným skutočnostiam považujeme za dôležité, aby sa o tejto otázke diskutovalo, a to z viacerých dôvodov. Dosiahnutie všeobecnej UI (čiže takej, ktorá by bola schopná riešiť aj také náročné a zložité problémy, ako je napríklad vyučovanie) patrí k základným cieľom výskumu v oblasti UI. Jeho konečný cieľom je vytvoriť: „systém, ktorý nepotrebuje žiadne inžinierstvo zamerané špecificky na daný problém a ktorý je možné jednoducho požiadať, aby učil kurz molekulárnej biológie alebo riadil vládu. Naučil by sa zo všetkých dostupných zdrojov to, čo potrebuje vedieť, kládol by otázky, pokiaľ by to bolo potrebné, a začal by formulovať a uskutočňovať plány, ktoré fungujú“ (Russell, 2021, s. 43). Zjednodušene by sme mohli povedať, že výskumníci sa usilujú v rámci vývoja UI najprv čo najväčmi priblížiť k ľudskej úrovni,

⁴ Môžu byť vôbec nahradené profesie, ktoré sú postavené na tvorivosti, predstavivosti a kreativite (maliari, hudobníci a spisovatelia)? Tieto schopnosti sú pre človeka veľmi cenné. Humanoidná maliarka Ai-Da potvrdila, že roboti dokážu kresliť a maľovať pokojne aj portréty. Ani umelecké prostredie nie je ochránené pred automatizáciou, ako uvádza Filip Vítek. Jeden z dôvodov, podľa neho, je napríklad, že pri maľbe nie je jasné, čo je očakávaný výsledok. Podstatné je to, či sa obraz bude ľudom páčiť. „... bude existovať nemalá časť umeleckej produkcie, ktorá bude síce gýčovitá, ale bude mať masový dopyt, môže byť umelou inteligenciou produkovaná veľmi dobre. Bežné, pekné umenie... sa bude dať relatívne dobre vytvoriť umelou inteligenciou...“ (Tvrdon – Podstupka – Vítek, 2023).

⁵ K rôznym aspektom problému vzdelávania a technologickej nezamestnanosti pozri Peters – Jandrič – Means, 2019.

⁶ Napríklad aj webová stránka *Will robots take my job* uvádza iba veľmi malé riziko úplnej automatizácie učiteľskej profesie. Pozri: <https://willrobotstakemyjob.com/preschool-elementary-middle-secondary-and-special-education-teachers-all-occupations>

dosiahnuť ju a napokon presiahnuť.⁷ Keď teraz aplikujeme túto všeobecnú schému na oblasť vzdelávania, tak potom je v prvom kroku cieľom výskumu vyvinúť UI, ktorá by čo najvernejšie simulovala ľudských učiteľov, následne takú, ktorá by sa im vyrovnala a v poslednom kroku UI, ktorá by ich schopnosti v čo najväčšej miere prekonala.⁸ Treba povedať, že ide o legitímne a z hľadiska etiky neproblematické vedecké ciele, keďže ide o hľadanie ľudských možností v oblasti vývoja UI. Otázkou však je, čo potom, ak sa tieto ciele jedného dňa podarí naplniť? Nebude potom pokušenie nahradiť ľudských učiteľov UI príliš veľké?

Viacerí skeptici považujú za zbytočné zaoberať sa otázkou nahradenia ľudských učiteľov robotmi, pretože v súčasnosti UI ani zďaleka nedosahuje úroveň človeka (všeobecná UI), a nie je ani zrejmé, ako by ju niekedy mohla dosiahnuť. To je síce pravda, napriek tomu sme v súčasnosti svedkami neustále rastúceho trendu robotizácie a automatizácie ľudskej práce. Otázka nahradenia ľudských učiteľov robotmi sa nemusí nevyhnutie viazať iba na moment, kedy UI dosiahne, či presiahne ich úroveň schopností a kompetencií, keďže nejde iba o čisto technickú a technologickú záležitosť, ale je to aj otázka politická, sociálna, ekonomická, otázka vzdelávacej politiky a podobne. Vo všeobecnosti to závisí od našej predstavy toho, čo považujeme za dobré, žiaduce pre vzdelávanie. Väčšina odborníkov sa zhodne na tom, že UI nedokáže úplne simulovať ľudských učiteľov, lebo pri učení ide aj o osvojovanie si sociálno-emocionálnych zručností. Ľudskí učitelia však môžu byť nahradení robotmi aj vtedy, ak ich strojení „kolegovia“ budú efektívnejší len v niektorých (niektorej) zo základných učiteľských zručností. Napríklad budú efektívnejší vo výučbe učebnej látky. Žiaci pod ich vedením budú dosahovať priemerne vyššie bodové skóre z didaktických testov ako pod vedením ľudských učiteľov.⁹ V tomto zmysle slova nie sú pre učiteľov hrozbou len „dokonalí“ robotickí učitelia, ale aj ich menej dokonalí predchodcovia. Samozrejme, v skutočnosti to nie je žiadna akokoľvek dokonalá, či nedokonalá UI, ktorá by mohla učiteľov ohroziť, ale sú to rozhodnutia kompetentných, ktoré ich ohrozujú.¹⁰

⁷ Podobnú výskumnú logiku (najprv dosiahnuť a potom prekonať ľudskú úroveň) sme mohli vidieť napríklad aj v prípade porážky šachového veľmajstra Garryho Kasparova počítačom Deep Blue od IBM v roku 1997 alebo v prípade výhry počítačového systému Watson od IBM v hre „Jeopardy!“ v roku 2011, či tiež v prípade porážky Leeho Sedola v hre go programom AlphaGo od Google DeepMind v roku 2016. Treba však dodať, že vo všetkých spomenutých prípadoch ide o slabú, na konkrétnu oblasť aplikovanú UI a nie o silnú, t. j. všeobecnú UI.

⁸ To, že ide o skutočné ciele výskumu a vývoja v oblasti umelej inteligencie vo vzdelávaní, potvrdzuje aj Daniel Schiff, ktorý tvrdí, „že hlavnou ambíciou AIED [artificial intelligence in education, doplnili autori] je simulovať učiteľov.“ (Schiff 2021, s. 336).

⁹ Niet pochýb, že UI v mnohých oblastiach už teraz prekonáva ľudských učiteľov. Dobrý prehľad prínosov UI pre oblasť školstva ponúka napríklad text Renáty Hall z projektu To dá rozum (Hall, 2019).

¹⁰ Pochopiteľne, diapazón zodpovedných aktérov nemožno zredukovať len na „úradníkov“.

Niektorí autori očakávajú od vývoja robotických učiteľov, že ich príchod by mohol pomôcť vyriešiť problém nedostatku učiteľov (Edwards & Cheok, 2018). Paradoxne, môžeme podotknúť, že pokračujúca automatizácia a robotizácia v rozličných pracovných odvetviach by mohla byť katalyzátorom záujmu o učiteľské povolanie, keďže to sa zatiaľ považuje za relatívne bezpečné voči prieniku UI. Čiže pokročilé technológie by mohli prispieť k vyriešeniu otázky nedostatku učiteľov dvoma spôsobmi. Buď tým, že svojou výkonnosťou pripraví ľudí o čo najviac pracovných pozícií v iných odvetviach, a tým zvýši dopyt po povolaniach, v ktorých UI ešte nedokáže človeka celkom nahradiť – jedným z nich je momentálne aj učiteľstvo alebo tým, že sa svojou výkonnosťou a schopnosťami (aspoň niektorými) minimálne vyrovnajú ľudským učiteľom a budú ich môcť preto zastúpiť.

Tak, ako existuje skupina techno-optimistov, ktorí by ochotne realizovali víziu nahradenia učiteľov strojmi (Nordkvelle & Olson, 2005, s. 21), existuje aj skupina výskumníkov, ktorí veria, že sú schopní vyvinúť technológie, ktoré sa v určitom okamihu vyrovnajú ľudským učiteľom (Selwyn, 2019). Niektorí autori sú dokonca presvedčení o skorom realizovaní tejto vízie. Napríklad Anthony Seldon pred pár rokmi vyslovil známu predpoveď, že roboti nahradia učiteľov do roku 2027 a že z učiteľov sa stanú asistenti robotov (Bodkin, 2017). Čiže nie ľudskí učelia budú mať svojich robotických asistentov, ale robotickí učelia budú mať svojich ľudských asistentov.

Hoci sa dnes môže mnohým zdať (a právom), že otázka nahradenia učiteľov robotmi je skôr z kategórie sci-fi, a preto nemá veľký význam sa ňou zaoberať, našli by sa aj takí autori, ktorí by sa ňou navrhovali zaoberať práve preto, že je z kategórie sci-fi. Na skúmanie otázky nahradenia učiteľov strojmi treba predovšetkým nazerať ako na prostriedok uvažovania o budúcnosti vzdelávania. Napríklad David W. Kupferman považuje z hľadiska pedagogiky za jednu z najpresvedčivejších analýz súčasnosti (v čase pandémie COVID-19) krátku poviedku Isaca Asimova *Zábava (The Fun They Had)* z roku 1951. Príbeh poviedky sa odohráva v roku 2157. 13-ročný chlapec Tommy nájde jedného dňa doma výťah papierovej knihy, v ktorej sa píše o škole a diskutuje o nej spoločne s 11-ročnou Margie, ktorá je veľmi prekvapená a zarazená, že kedysi mohli byť učiteľmi ľudia. Tí predsa nemôžu vedieť toľko ako jej domáci *mechanický učiteľ* a navyše, Margie si vôbec nevie predstaviť, že by u nich doma býval cudzí človek, aby ju mohol učiť. Tommy jej so smiechom vysvetľuje, že kedysi existovali špeciálne budovy, do ktorých sa všetky deti chodili učiť. Dievča je spočiatku zmätené aj z toho, že všetci rovesníci sa v škole učili to isté, lebo v jej dobe je vyučovanie šité každému na mieru. Poviedka končí tým, ako Margie, potom čo sa rozsvieti displej jej mechanického učiteľa a začne sa škola, premýšľa o zábave, ktorú zažívali kedysi deti v starej škole – ako sa spoločne hrali a kričali na školskom dvore, sedeli spolu v triedach a na konci dňa chodili spolu domov, učili sa rovnaké veci, takže si mohli navzájom pomáhať s domácimi úlohami a učiteľmi boli ľudia. (Asimov, 1957, s. 146-148). Asimov vo svojej poviedke uvažoval

o budúcnosti sveta vzdialenej od jeho súčasnosti zhruba 200 rokov. Pokojne však môžeme povedať, že pomerne presne vystihol situáciu dištančného online vzdelávania, v ktorej sme sa znenazdajky ocitli v dôsledku pandémie COVID-19. Vôbec však nejde len o túto výnimočnú situáciu. Projekty nezávislého vzdelávania prostredníctvom internetu bez prítomnosti vyučujúceho sú tu už roky.¹¹ Podľa Kupfermana už teda síce smerujeme k Margie a Tommymu a ich robotickým učiteľom, no na rozdiel od Asimova neuvažujeme, hoci by sme mali, „o tom, ako môže vyzeráť vzdelávanie v roku 2089“ (Kupferman, 2022, s. 2). A to je podľa neho dôvod, prečo je Asimova poviedka dnes taká dôležitá, predstavuje totiž „presne to, čo práve teraz potrebujeme vo výskume vzdelávania: viac kreativity, viac sci-fi a viac analýz našej súčasnosti prostredníctvom úvah o budúcnosti“ (Tamtiež, s. 2).

3 Ľudskosť vs. umelá inteligencia

Kým v Asimovej poviedke môžeme vidieť dôraz na silne individualizovanú podobu učenia, ktorá môže mať tendenciu viesť človeka k individualizmu a spoločnosť k atomizácii, tak vo filozofii výchovy Martina Bubera nachádzame opačné zameranie: viesť žiakov k spoločenstvu. „Pravá výchova charakteru je pravou výchovou k spoločenstvu“ (Buber, 2005, s. 339). Spojenie výchovy charakteru so spoločenstvom možno chápať dvojako. Na jednej strane, výchova charakteru je možná – má sa odohrávať – iba v spoločenstve ľudí, ktorí majú medzi sebou navzájom bytostné vzťahy. Na druhej strane, výchova charakteru má smerovať k vytvoreniu a vytváraniu živých spoločenstiev. Na vysvetlenie možno dodať, že charakter človeka, a teda i žiaka, sa nielenže utvára vo vzťahu k druhým ľuďom, ale vo vzťahu k nim sa aj osvedčuje. Ak má človek ostať človekom, mal by byť vychovávaný človekom. Koniec-koncov sa možno odvolať na jeho biologickú prirodzenosť a jeho určenie ako vzťahovej bytosti. Už len z tohto dôvodu nie je vhodné, aby roboti nahradili ľudských učiteľov.

Edukačná UI môže na seba brať rozličnú podobu od vizuálnej, zvukovej alebo textovej, po rôzne stvárnenia ľudskej tváre, či celého tela v kreslenej alebo animovanej podobe, až po fyzických robotov (napr. Schiff, 2021, s. 337). Na jednej strane väčšina z týchto edukačných agentov trpí absenciou „ľudského“ tela, ktoré je v prípade ľudských učiteľov dôležitou súčasťou ich neverbálnej komunikácie v podobe reči tela, a preto sú ich sociálne interakcie značne oklieštené.

Príjemné vystupovanie, prosociálne a spravodlivé správanie, empatia, to je časť z toho, čím by mal učiteľ disponovať. Jeho osobnosť a jeho vzťah

¹¹ Medzi takéto projekty s celosvetovou pôsobnosťou patrí napríklad aj Khan Academy, ktorý je od tohto roku prístupný v širšom meradle aj slovenským žiakom v ich rodnom jazyku.

k žiakom má značný vplyv aj na klímu v triede. Učiteľstvo patrí medzi náročné, pomáhajúce profesie, pričom ide skôr o poslanie ako bežné zamestnanie. Žiaci veľmi rýchlo zistia, kto vykonáva túto profesiu so zánietením a kto nie. Je možné takúto ľudskosť nahradiť? Úlohou učiteľov nie je len odovzdávať a vysvetľovať svojim žiakom poznatky o človeku, ale ich aj učiť, čo to znamená byť človekom prostredníctvom svojej vlastnej osoby. Nemožno opomenúť ani už spomínaný výchovný rozmer učiteľského povolania. Je všeobecne známe, že na kvalitu vzdelávania, ako aj výchovy, má rozhodujúci vplyv kvalita interpersonálneho vzťahu učiteľ-žiak. Pre človeka ako biologický druh je preto nesmierne dôležité, aby jeho vzťahovým partnerom (a to aj v edukačnom kontexte) bol rovnako človek a nie robotstroj, hoc akokoľvek dokonalý a na človeka sa podobajúci.

V neposlednom rade treba uviesť, že otázku nahradenia učiteľov nejakou formou UI si na tomto mieste neklademe v technickej rovine: „*Môžu roboti nahradiť učiteľov?*“,¹² ale spolu s Neilom Selwynom (2019) si ju klademe predovšetkým v axiologicko-etickej rovine „*Mali by roboti nahradiť učiteľov?*“. Tento „posun od zvažovania toho, čo je možné alebo pravdepodobne možné k tomu, čo je žiaduce alebo etické“ (Serholt et al., 2016, s. 616), je dnes príznačný pre viacerých autorov, ktorých by sme v tomto úsilí radi nasledovali. V súvislosti s neustále sa zrýchľujúcim tempom technologického pokroku je v každej oblasti, ktorej sa dotýka, čiže aj v oblasti vzdelávania a výchovy, potrebné, ba priam nevyhnutné, prospektívne myslenie.¹³ Tak, ako napríklad potrebujeme prospektívnu etiku pre bioetiku, tak ju potrebujeme aj pre oblasť výchovy a vzdelávania. Prospektívna etika uvažuje o možnostiach konania a jeho dôsledkoch ešte pred samotným konaním. „Ide teda o včasné identifikovanie etickej otázky a o domyslenie dôsledkov konania, ktoré je možné vďaka anticipačnému vedomiu“ (Kuře, 2020, s. 348). A hoci je prospektívna etika podstatne zameraná na budúcnosť, neznamená to, že sa odvracia od prítomnosti, skôr naopak. Pohľad do budúcnosti môže poskytnúť orientáciu pre konanie v súčasnosti a zároveň platí, že budúcnosť je vždy už nejakým spôsobom obsiahnutá v prítomnosti.¹⁴

Uvažovanie o tom, či by mali roboti nahradiť učiteľov, je potrebné zamerať, ako už bolo naznačené, na dve sféry. Jednou je vzdelávanie a druhou výchova. V praktickej rovine medzi nimi nie je potrebné robiť deliacu čiaru, obe sú rovnocennou súčasťou edukácie. V teoretickej rovine, čo sa týka vzdelávania, je výhodou robotov ich schopnosť ukladania a vyhľadávania veľkého množstva informácií, noví učitelia sa neunavia. Rozhodne by z vyučovania spravili netradičný zážitok. Otázkou je, ako dlho by toto nadšenie

¹² Na takto položenú otázku nie sú autori štúdie kompetentní odpovedať.

¹³ Nasledujúce úvahy o prospektívnej etike sú inšpirované prácou Josefa Kuře (Kuře, 2020).

¹⁴ Hoci sa budúcnosť začína v minulosti, neznamená to ešte, že v nej aj celá pramení. Priesečníkom medzi minulosťou a budúcnosťou je prítomnosť.

zo strany žiakov vydržalo, pokiaľ by neskĺzlo do rutiny. Dokážu upútať pozornosť žiakov, zaujať ich predstavivosť a spraviť z hodiny „interaktívny pútavý vzdelávací zážitok“. Podľa niektorých štúdií by v triede uvítali robotov viac ako tri štvrtiny študentov (Selwyn, 2019). Na druhej strane niektoré z výskumov hlásia, že mladšie deti potom, čo u nich opadlo prvotné nadšenie z robotických učiteľov, ich neskôr prestali rešpektovať a dokonca im fyzicky ubližovali (Tamtiež).

Zaujímavým je tiež pozrieť sa na to, ako by pracovali roboti s kontroverznými témami. Ako by riešili prípadný konflikt medzi žiakmi a zmiernili situáciu? Vedeli by reagovať pružne a citlivo? Pravdaže, nemáme istotu, že ľudskí učitelia zareagujú vhodne. Neexistuje jednotné pravidlo, ako správne postupovať pri výučbe alebo odpovedi na kontroverzné otázky. Úlohu tu zohráva množstvo faktorov: hodnoty, ktoré zastávajú učitelia a žiaci, vek žiakov, momentálne naladenie, klíma v triede a ďalšie. Ako by to bolo so samotnými informáciami – čo ak bude nejaká ideológia formovať myšlienky vkladané do robota? Pokojne sa môže stať, že noví učitelia budú sprostredkovať len niekým žiadané názory a postoje bez ohľadu na pluralitu názorov. Toto riziko je aj u človeka, avšak v prípade robotov môže ísť o hromadné vloženie žiadaných postojov. V prípade ľudských učiteľov je ideová pluralita zaistovaná pluralitou ich osôb.

Otvára sa tiež otázka, či by sa dokázalo zabezpečiť, aby bol vypočutý každý žiak. U žiakov by sa azda mohol minimalizovať stres z odpovedí, aký zažívajú pred ľudským učiteľom. Čo však nie je pozitívne – pravdepodobne by odpadla možnosť, že by žiak vyhľadal takéhoto učiteľa, ak by potreboval pomoc. Učitelia, hlavne tí triedni, bývajú pre niektorých žiakov búľavou vrúbou. Roboti by takúto pozíciu zastali len ťažko. Vedeli by vôbec podľa mimiky a tónu hlasu vždy vyhodnotiť, ako sa žiaci cítia? Pravdaže technológie pokúšajúce sa o to sú dostupné, aká je ale ich presnosť v porovnaní s človekom? Nakoľko by dokázali spoznať, že žiaci niečo predstierajú? Pravdaže, pri ľuďoch tiež nemáme stopercentné záruky, vieme ale čítať medzi riadkami. Pracujeme s intuíciou. Ďalšia vec – čakáme v rámci interakcie, že nám budú roboti vždy hovoriť pravdu? Čo s odpoveďami, ktoré by nám boli nepríjemné? Bežne sme zvyknutí z rôznych dôvodov klamať, hoci aj z tých šľachetných. Niekedy to robíme napríklad preto, že nechceme vziať niekomu nádej, inokedy preto, že nechceme, aby sa cítil zle. Ak by ale dokázali klamať, vedeli by vyhodnotiť, kedy ide o milosrdné klamstvo a kedy je potrebné hovoriť len pravdu? Zaradenie robotov môže mať aj iné dôsledky, mohlo by narušiť medziludské vzťahy.

Poznať a rešpektovať ľudské práva, *Dohovor o právach dieťaťa* a etický kódex v učiteľskej profesii, ktorý by sa mal na neho odvolávať, by mal byť štandardom všade, kde sa zabezpečuje starostlivosť o deti. Realita však hovorí iné. Mohli by v tomto smere byť u robotov vynechané ľudské predsudky, zaujatost', diskriminácia či manipulácia? Roboti by nepoznali niečo ako prvý dojem. Preto by sa na základe toho nesprávili zaujato. Aké sú záruky, aby

nedošlo k neetickému konaniu ľudí, ktorí budú zodpovedať za umelú inteligenciu? „Výstupy umelej inteligencie veľmi úzko súvisia s tým, ako je navrhnutá a akými údajmi ju kŕmime. Jej dizajn, aj vstupné údaje môžu byť úmyselne alebo neúmyselne zaujaté. Pri vytváraní algoritmu môžu byť vynechané dôležité súčasti alebo doň zakomponované kroky, ktoré odrážajú zakorenené spoločenské predsudky.“ (Európsky parlament, 2022). Roboti zostrojení v rôznych častiach sveta, rôznymi národmi a kultúrami môžu reagovať podľa zvyklostí tej ktorej spoločnosti. A teda je pravdepodobné, že by sa navzájom dostali do konfliktu tak, ako ľudia. V tomto zmysle, tak ako ľudia, ani žiadna UI nebude celkom bezpredsudková. Problémom existencie takýchto predsudkov nie je ich samotná existencia, ale to, k čomu by mohli viesť – k nenávisti, násiliu alebo diskriminácii. V prípade predsudkov treba zabrániť tomu, aby boli deštruktívne, otázkou je, ako to v praktickej rovine dosiahnuť u robotov.

Čo ak umelá inteligencia zlyhá a bude robiť chybné rozhodnutia? To je celkom isté, ak sa algoritmus učí a vyvíja sám od seba. Robot so ženskou tvárou Tay, vytvorený spoločnosťou Microsoft, použitý na serveri Twitter (2016) dokladuje spomenuté riziká. Po krátkom čase bol stiahnutý kvôli tomu, že sa komunikácia Tay zmenila na neznášanlivé komentáre. Tu sa otvára nielen otázka bezpečnosti, ale aj právnej zodpovednosti. Kto bude v takýchto prípadoch zodpovedný za chybné rozhodnutia? Netreba zabúdať ani na úvahy o ochrane súkromia (žiaci by boli neustále monitorovaní), o kybernetickej bezpečnosti, o právach duševného vlastníctva a v súčasnej dobe ešte nedostatočnej právnej úprave v súvislosti s robotikou.

Za snahou nahradiť nedokonalých učiteľov „dokonalými“ (alebo teda aspoň dokonalejšími, t. j. efektívnejšími) strojmi/robotmi možno vidieť aj odvekú túžbu človeka po dokonalosti. Ide o túžbu, ktorá sa premieta v rozličných sférach ľudského bytia. Napríklad jednou z podôb tejto túžby môže byť aj náboženská predstava Boha ako dokonalej bytosti, ktorá na rozdiel od človeka oplýva vševědúcnosťou, všemocnosťou, nesmrteľnosťou atď., ako na to už kedysi poukázal Ludwig Feuerbach. V spojitosti so súčasnými modernými technológiami sa táto „náboženská“ túžba upína k predstave, že človek sa sám môže stať takouto dokonalou bytosťou – homo deus, ako vo svojich knihách uvažuje o budúcnosti človeka známy izraelský historik Yuval Noah Harari (Harari, 2017, 2018). V tejto súvislosti môžeme poznamenať, že úsilie človeka o dokonalosť je z evolučného hľadiska nekompatibilné s jeho biológiou. Lepšie byť nedokonalým človekom ako dokonalým strojom. Aplikované na vzdelávanie – je lepšie, aby žiaci mali nedokonalých učiteľov ako dokonalých robotov. Ľudská nedokonalosť a nedostatočnosť je hybnou silou nášho poznávania, našej civilizácie, jej pokroku. Iná podoba tejto túžby je vtesnať dokonalosť do strojov, tzv. superinteligencia.

Skutočným problémom v súvislosti s UI nie je tak ani to „že naučíme stroje rozumieť informáciám, ktoré spracúvajú, ale skôr to, „že my sa naučíme myslieť, ako myslia stroje“ (Gál, 2006, s. 7). Ak by teda raz mali deti učiť výhradne (alebo aspoň prevažne) len stroje, prestanú myslieť a snáď aj konať ako ľudia a začnú myslieť a konať ako stroje.

Záver

Roboti aktuálne nedokážu úplne nahradiť učiteľov. Mohlo by ísť len o akúsi deľbu práce: robot učí a učiteľ vychováva. Keďže obe sféry patria k sebe, bol by učiteľ asistentom robota alebo robot asistentom učiteľa? Z hľadiska ekonomického by boli obe možnosti neefektívne. Z pohľadu vzdelávania by mohlo ísť pre množstvo informácií, ktorými robot disponuje, o prínos. Odborník na analytiku a dátovú vedu Filip Vitek v jednom z aktuálnych rozhovorov zameraných na otázku, kedy roboti prevezmú prácu, konštatoval: „Veľa ľudí si myslí, že budeme ako ľudia stále ochotní platiť, ako keby udržiavať si v úvodzovkách učiteľov...“. Toto však podľa neho vyvracajú štúdie, ktoré preukazujú to, že trieda, v ktorej jeden semester prebiehala výuka za pomoci umelej inteligencie, dosiahla zásadne lepšie výsledky ako paralelná trieda, v ktorej učil človek. Dôvodom je, že „... systém sa mal čas venovať konkrétnym potrebám a nedostatkom konkrétnych žiakov, čo učiteľ v klasickej podobe nikdy nebude mať šancu, a už vôbec nie na vysokoškolskej úrovni...“. Aj preto, že v niektorých posluchárňach sa nachádza 200 študentov. Oblasť vzdelávania nie je teda podľa Viteka ochránená pred automatizáciou. V rozhovore odznali aj úvahy o tom, že časť vzdelávania v sebe spája vzdelávanie a starostlivosť o deti základných škôl, kde je jej úroveň vyššia, lebo je potrebné im pomôcť s bežnými činnosťami. Pri takomto type starostlivosti však rodičia nebudú dôverovať robotovi, ale uprednostnia človeka. Je možné, že by potom išlo o hybridný model. Bol by potrebný učiteľ a bol by prítomný aj robot. Potom je tu časť vzdelávania, ktorá sa oddeľuje od starostlivosti, ako deti rastú. (Tvrdoň et al. 2023). S tým možno súhlasiť, avšak dôležitosť interpersonálnych vzťahov a koniec-koncov aj výchovy nemožno redukovať len na základné školy. Preto nemožno a ani by sme nemali človeka a jeho ľudskosť v školskom prostredí nikdy úplne nahradiť robotmi. Tak, ako podľa všetkého nikdy nevymiznú ľudskí manažéri, ktorí budú dohliadať na robotických kancelárskych pracovníkov, nemali by zo škôl celkom vymiznúť ani učelia.

Bibliografia

- ASIMOV, I. 1957. The Fun They Had. In: *Earth is room enough. Science fiction tales of our own planet*. New York: Doubleday, s.146-148.
- ATKINSON, K. 2018. *This robot co-taught a course at West Point*. Axios. Dostupné na: <https://www.axios.com/2018/10/16/robot-ai-teaching-college-course-at-west-point>
- BODKIN, H. 2017. „Inspirational“ robots to begin replacing teachers within 10 years. In: *Daily Telegraph*, 11, September, dostupné na: <https://www.telegraph.co.uk/science/2017/09/11/inspirational-robots-begin-replacing-teachers-within-10-years/>
- BRYNJOLFSSON, E. – MCAFEE, A. 2015. *Druhý vek strojů. Práce, pokrok a prosperita v éře špičkových technologií*. Brno: Jan Melvin.

- BUBER, M. 2005. Über Charaktererziehung. In: Mendes-Flohr, P. – Schäfer, P. (eds.): *Martin Buber Werkausgabe Bd. 8. Schriften zu Jugend, Erziehung und Bildung*. Jacobi, J. (ed.), Gütersloh: Gütersloher Verlag, s. 327-340.
- ČAPEK, K. 2013. *R.U.R.* in *Dramata*. Praha: Dobrovský s.r.o., s. 77-153. ISBN 978-80-7390-006-9.
- EDWARDS, B. I. – CHEOK, A. D. 2018. Why Not Robot Teachers: Artificial Intelligence for Addressing Teacher Shortage. In: *Applied Artificial Intelligence*. Roč. 32, č. 4, s. 345-360. <https://doi.org/10.1080/08839514.2018.1464286>
- EURÓPSKY PARLAMENT. 2022. *Umelá inteligencia: možné oblasti využitia a riziká, ktoré so sebou prináša*. Dostupné na: <https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/society/20200918STO87404/umela-inteligencia-mozne-oblasti-vyuzitia-a-rizika-ktore-so-sebou-prinasa>
- FORD, M. 2017. *Roboti nastupujú. Automatizace, umělá inteligence a hrozba budoucnosti bez práce*. Praha: Rybka Publishers.
- FORTUNATI, L. 2018. Robotization and the domestic sphere. In: *New Media & Society*. Roč. 20, č. 8, s. 2673-2690. <https://doi.org/10.1177/1461444817729366>
- GÁL, E. 2006. Úvod: humanizmus a posthumanizmus. In: *Kritika & Kontext*. Roč. 22, č. 57, s. 4-7.
- GRACE, K. et al. 2018. Viewpoint: When Will AI Exceed Human Performance? Evidence from AI Experts. In: *Journal of Artificial Intelligence Research*. Roč. 62, s. 729-754. Dostupné na: <https://doi.org/10.1613/jair.1.11222>
- THE GUARDIAN. 2009. *Japan develops world's first robot teacher*. Dostupné na: <https://www.theguardian.com/world/gallery/2009/may/08/1>
- HALL, R. 2019. *Ako 4. technická revolúcia zmení školstvo? Okrem výziev prináša aj dôvody na optimizmus*. Dostupné na: <https://dennikn.sk/blog/1386885/ako-4-technicka-revolucia-zmeni-skolstvo-okrem-vyziev-prinasa-aj-dovody-na-optimizmus/>
- HANSON ROBOTICS. *Bina, Custom Character Robot*. Dostupné na: <https://www.hansonrobotics.com/bina48-9/>
- HARARI, Y. N. 2017. *Homo deus. Stručné dejiny zítřka*. Praha: Leda. <https://doi.org/10.17104/9783406704024>
- HARARI, Y. N. 2018. *Sapiens. Stručné dejiny lidstva*. Praha: Leda.
- KAKU, M. 2015. *Budoucnost mysli*. Brno: BizBooks. ISBN: 978-80-265-0316-3.
- KUPFERMAN, D. W. (2022). I, robot teacher. In: *Educational Philosophy and Theory*. Roč. 54, č. 10, s. 1513-1522. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1793534>
- KUŘE, J. 2020. *Prospektivní bioetika. Studie ke konceptu etiky biomedicinských technologií*. Praha: Filosofia.

- NORDKVELLE, Y. T. – OLSON, J. 2005. Visions for ICT, Ethics and the Practice of Teachers. In: *Education and Information Technologies*. Roč. 10, č. 1 – 2, s. 21-32. <https://doi.org/10.1007/s10639-005-6745-6>
- PETERS, M. A. – JANDRIČ, P. – MEANS, A. J. (eds.). 2019. *Education and Technological Unemployment*. Singapur: Springer, (e-book). <https://doi.org/10.1007/978-981-13-6225-5>
- QUARK. 2018. *Robot telocvikár*. Dostupné na: <https://www.quark.sk/robot-telocvikar/>
- RUSSELL, S. 2021. *Jako človek. Umělá inteligencia a problém jejího ovládaní*. Praha: Argo/Dokořán.
- SELWYN, N. 2019. *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Cambridge: Polity Press. [e-kniha].
- SERHOLT, S. et. al. 2017. The case of classroom robots: teachers' deliberations on the ethical tensions. In: *AI & Society*. Roč. 32, č. 4, s. 613-631. <https://doi.org/10.1007/s00146-016-0667-2>
- SHARKEY, A.J.C. 2016. Should we welcome robot teachers?. In: *Ethics and Information Technology*, Roč. 18, č. 4, s. 283-297. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/s10676-016-9387-z>
- SCHIFF, D. 2021. Out of the laboratory and into the classroom: the future of artificial intelligence in education. In: *AI & Society*. Roč. 36, č. 1, s. 331-348. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01033-8>
- TAIPALE, S. et al. 2015. Robot Shift from Industrial Production to Social Reproduction. In: Vincent, J. – Taipale, S. – Sapio, B. – Lugano, G. – Fortunati, L. (eds.). *Social Robots from a Human Perspective*. Cham: Springer, s. 11-24. https://doi.org/10.1007/978-3-319-15672-9_2
- TEGMARK, M. 2020. *Život 3.0. Člověk v éře umělé intelligence*. Praha: Argo/Dokořán.
- TIKU, N. 2022. *The Google engineer who thinks the company's AI has come to life*. 11.7. 2022. The Washington Post. Dostupné na: <https://www.washingtonpost.com/technology/2022/06/11/google-ai-lambda-blake-lemoine/>
- TVRDOŇ, D. – PODSTUPKA, O. – VÍTEK, F. 2023. Klik: Nepýtajte sa či, ale kedy. Roboti prevezmú prácu skôr, ako si myslíme [podcast]. In: *Sme* [online]. 7. január 2023. [cit. 18. 1. 2023] Dostupné na: <https://www.sme.sk/minuta/23107588/klik-nepytajte-sa-ci-ale-kedy-roboti-prevezmu-pracu-skor-ako-si-myslime-podcast>
- YI, L. 2018. *Robots trained to better service children and the elderly in China*. China Plus. Dostupné na: <http://chinaplus.cri.cn/news/china/9/20180829/176700.html>

Mgr. Michal Bizoň, PhD.

Katedra etickej a občianskej výchovy
Univerzita Komenského, Pedagogická fakulta
Račianska 59, 813 34 Bratislava
bizon@fedu.uniba.sk

Bizoň, M., Drozdová, S.:

Robotizácia, umelá inteligencia a budúcnosť učiteľskej profesie

PhDr. Slávka Drozdová, PhD.

Katedra etickej a občianskej výchovy

Univerzita Komenského, Pedagogická fakulta

Račianska 59, 813 34 Bratislava

drozdova@fedu.uniba.sk