

Stroje versus lidé – tematika vztahu člověka a umělé inteligence ve školním kurikulu

Machines versus humans—themes of the relationship between man and artificial intelligence in the school curriculum

Radim Štěřba

<https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.P210-9688-2020-8>

Abstrakt:

Příspěvek mapuje možnosti zahrnutí tematiky „umělá inteligence versus člověk“ do školní výuky. Na základě využití klasické beletrie, díla Karla Čapka, Philipa K. Dicka a Isaaca Asimova, prezentuje možné průměty tohoto tématu do školního kurikula a navrhuje případná metodická uchopení využitelná ve školní třídě.

Abstract:

The paper maps the possibilities of including the topic “artificial intelligence versus man” in school teaching. Based on the use of classical fiction, the work of Karel Čapek, Philip K. Dick and Isaac Asimov presents possible projections of this topic into the school curriculum and suggests possible methodological approaches usable in school classroom.

Keywords:

artificial intelligence, school teaching, fiction, curriculum, philosophical thinking

Úvod – terminologické vymezení

Na úvod našeho příspěvku si nejprve přiblížíme terminologii, kterou v souvislosti s „umělou inteligencí“ budeme používat. Umělou inteligencí v našem případě bude tvořit umělá inteligence humanoidního typu, ve smyslu robotů/ androidů. Nejprve již klasický termín „robot“. Přestože K. Čapek použil pro označení uměle vytvořených bytostí slovo „robot“, nejsou roboti v jeho hře tím, co jimi dnes myslíme (v Čapkově hře R. U. R. se jednalo spíše o androidy). Obecně robotem myslíme mechanické zařízení vykonávající naprogramované

úkony. Oficiální definice robota, kterou vymyslela Mezinárodní organizace pro standardizaci definice robota, je však mnohem složitější. Robot je dnes v normě ISO 8373 definován jako „automaticky řízený, opětovně programovatelný, víceúčelový manipulátor pro činnost ve třech nebo více osách, který může být buď pevně upevněn na místě, nebo mobilní k užití v průmyslových automatických aplikacích“.¹⁸⁵ Můžeme říci, že roboti mají nejrůznější vzhled. Pokud je vzhled robota humanoidní, pak hovoříme o tzv. androidech.¹⁸⁶ Případně se můžeme ještě setkat s termínem „kyborg“, což je označení kybernetického organismu. Zde se jedná o jakousi syntézu organických a mechanických součástí – propojení člověka a stroje, např. lidský mozek v uměle vytvořeném těle (popřípadě i uměle vytvořený mozek v biologicky vzniklém těle).¹⁸⁷

Umělá inteligence ve školním kurikulu

V souvislosti se školním kurikulem (zde myšleny rámcové vzdělávací programy pro základní školy – RVP ZV, a gymnázia – RVP G) musíme hned od počátku konstatovat, že se v něm výše uvedené pojmy (robot, android, kyborg) explicitně vůbec nevyskytují.¹⁸⁸ To však neznamená, že by se těmito tématy toto kurikulum vůbec nezabývalo. Na první pohled má k tematice strojů/robotů nejbližší vzdělávací oblast „Člověk a svět práce“ – jak v RVP ZV, tak i v RVP G.

Tato vzdělávací oblast, jak už sám název napovídá, má žáky naučit ovládat vybrané technologie – technická zařízení (digitální technologie – samostatný tematický okruh „Využití digitálních technologií“ – RVP ZV). Má dovést k „poznání, že technika jako významná součást lidské kultury je vždy úzce spojena s pracovní činností člověka“¹⁸⁹ a k používání moderních informačních

185 Norma ISO 8373, dostupné online na: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en> [28. 08. 2019], c také např. ŘEHÁKOVÁ, E.: Kdo vymyslel slovo robot? Karel Čapek to nebyl! Dostupné online na <https://factoryautomation.cz/kdo-vymyslel-slovo-robot-karel-capek-to-nebyl/> [28. 08. 2019].

186 Tento termín použil Auguste Villiers de L'Isle Adam ve svém díle „Budoucí Eva“ vydaném v roce 1886, k tomuto VOLDŘICHOVÁ BERÁNKOVÁ, E.: Učínme člověka ke svému obrazu: Pygmalion, Golem a automat jako tři verze mýtu o umělém stvoření (nejen) v Budoucí Evě Villiers de L'Isle Adam. Praha: Karolinum, 2012. Samotný termín „androides“ nalezneme již v encyklopedickém díle E. Chamberse „Cyclopaedia“ z roku 1728, který popisoval automat, který vytvořil A. Magnus, k tomu CLEGG, B.: Ten Billion Tomorrows: How Science Fiction Technology Became Reality and Shapes the Future. St. Martin's Publishing Group, 2015 s. 65, dostupné online na: <https://books.google.cz/books?id=0K1vCQAAQBAJ&pg=PA65&lpg=PA65&dq=androides+1728+cyclopaedia&source=bl&ots=ZcTTjrBFiU&sig=ACŮ3U38DGu7dZ-pLCzP7DDn-wKPoEPJZg&hl=cs&sa=X&ved=2ahUKEwj5kIOKvLoAhXE2aQKHŮT9CKOQ6AEwA3oECAYQAQ#v=onepage&q&f=false> [30. 08. 2019].

187 Tento termín poprvé použil Manfred Clynes a Nathan Kline v roce 1960 v článku Cyborgs and Space (CLYNES, M.A. KLINE, N.: Cyborgs and Space. In: Astronautics, September 1960 dostupné online na http://www.guicolandia.net/files/expansao/Cyborgs_Space.pdf [30. 08. 2019].

188 Rámcový vzdělávací program pro základní školy, dostupné online na: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani> [30. 08. 2019] a Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, dostupné online na: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-gymnazia> [30. 08. 2019].

189 RVP ZV, s. 104.

technologií.¹⁹⁰ V doporučeném učivu této vzdělávací oblasti (RVP ZV) dokonce najdeme: „úloha techniky v životě člověka, zneužití techniky, technika a životní prostředí, technika a volný čas, tradice a řemesla“.¹⁹¹ Rozvíjení ovládnání potřebných technologií je pak samozřejmostí ve středním odborném vzdělávání. Pokud bychom toto shrnuli, jedná se o v dnešní době nezbytnou část související s rozvojem tzv. kompetence pracovní: „používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení“.¹⁹²

Nás však bude zajímat, zda lze v rámci školní výuky řešit i jiné aspekty vztahu člověk/stroj než „pouze“ jeho používání. Pro hledání těchto aspektů použijeme klíčová/průlomová díla světové literatury, která se těmito tématy zabývala. Jedná se o tato díla: R. U. R. od Karla Čapka, kde bylo poprvé použito slovo „robot“ (viz výše), dále pak dílo Philipa K. Dicka Sní androidi o elektromechanických ovečkách? a dílo Já, robot od Isaaca Asimova.

„R. U. R.“ – vybrané aspekty díla vztahu člověk/stroj

Jednou z ústředních myšlenek díla je konflikt mezi lidmi a roboty, kdy vyhubení lidstva (kromě stavitele Alquista – šéfa staveb R. U. R.) je jednou z vrcholných scén dramatu. Zde, pomocí rozhovorů postav, se Čapek snaží zmapovat možné příčiny této vzpoury strojů. V rámci tohoto hledání se protagonisté snaží najít také motiv samotné výroby robotů. Čapek nachází motivy idealisticky znějící – stroje mají člověka „osvobodit“ z otroctví práce, mají mu pomoci k volnému času a seberozvoji, vytvoření „nadlidí“ – i zcela přízemní – robot jako zboží, který má svým výrobcům a obchodníkům přinést zisk. Samotná příčina vzpoury přináší zajímavé zjištění – příčinou vzpoury byla snaha roboty co nejvíce připodobnit lidem, jak říká jeden z protagonistů: „Přestaly to být stroje. Slyšíte, vědí už o své převaze a nenávidí nás. Nenávidí všechno lidské.“¹⁹³ Tzn. hlavní příčina vzpoury se skrývá ve snaze „dát robotům duši“ o což usiluje lidská hrdinka Helena. V úsilí o nalezení porozumění mezi lidmi a roboty – připodobnění je lidem, aby roboti lidem více porozuměli a přestali je nenávidět – zazní konstatování: „Nikdo nemůže nenávidět víc než člověk člověka. Udělej kameny lidmi, a ukamenují nás!“¹⁹⁴ Čapek však nezůstává pouze u tohoto konstatování. Prostřednictvím dialogů svých postav také hledá příčiny této nenávisti:

„Helena: Proč nás nenávidíte?

Radius: Nejste jako Roboti. Nejste tak schopní jako Roboti.

190 RVP G, s. 47.

191 RVP ZV, s. 108.

192 Tamtéž, s. 13.

193 ČAPEK, K.: R. U. R. e-kniha, dostupné na: <https://web2.mlp.cz/koweb/00/04/29/90/48/rur.pdf>, s. 75.

194 Tamtéž, s. 77.

Roboti dělají všechno. Vy jen poručíte. Děláte zbytečná slova, nechci žádného pána. Vím všechno sám. Chci být pánem jiných. Já chci být pánem lidí.“¹⁹⁵

Tyto myšlenky byly uceleně v díle prezentovány v jakémsi manifestu robotů, který konstatoval nadřazenost robotů vůči člověku. Samotného člověka označil jako parazita, který se musí odstranit, tzn. vyvraždit lidstvo. Následně by roboti měli vládnout kontinentům, oceánům, Zemi, hvězdám a nakonec celému vesmíru.¹⁹⁶

Čapek zde vyjadřuje motiv sociální nerovnosti, který gradoval do „otrocké vzpoury“ vůči těm, kteří již nepracují, jsou přežitkem, parazitem, který se musí odstranit. Toto „odstranění“ je zde zastoupeno ve dvou liniích. Jedna je prezentována samotnými roboty, kteří člověka takto násilně eliminují. Druhá je skrytá, reprezentována poruchou přirozeného řádu – absencí lidských porodů, světem bez dětí-novorozenců. Člověk se kvůli sestrojení robotů přestal rozvíjet. Odebrání manuální práce z rukou člověka a její delegování na stroje/roboty nedlo k lidskému rozvoji, nýbrž k pravému opaku – bezbřehému požitkářství, nárůstu konzumu. Čapek se zde snaží zcela nepokrytě pojmenovat úpadkové tendence v lidské civilizaci, které mohou vést k jejímu úplnému zániku.¹⁹⁷ Prostřednictvím robotů zde Čapek nastavuje zrcadlo člověku samotnému, lidské společnosti, jejím negativním/destruktivním projevům. Závěrem můžeme konstatovat, že Čapkova hra není ani tak o robotech, ale spíše o lidech.¹⁹⁸

Z díla „Sní androidi o elektronických ovečkách?“

Děj tohoto klasického díla sci-fi literatury se odehrává v průběhu jednoho dne roku 2021 v San Franciscu po nukleární válce. Hlavní hrdina Rick Deckard pátrá po uprchlých androidech. Děj byl zfilmován ve filmech *Blade Runner* (uvedeno do kin v roce 1982) a *Blade Runner 2049* (uvedeno do kin v roce 2017).

Dick rozvíjí podobnou myšlenkovou linku jako Čapek. Rozdíl mezi člověkem a androidem (strojem) je zde dán zejména absencí empatie. Je to také právě schopnost empatie (respektive její nedostatek), empatické reakce, která ve smyšleném tzv. Voight-Kampffově testu slouží jako hlavní kritérium rozlišení mezi člověkem a androidem.

„Pro Ricka Deckarda byl zlem uprchlý humanoidní robot, který zabil svého pána, který byl vybavený větší inteligencí, než jakou disponovala většina lidských bytostí, který nebral ohled na zvířata, který neměl schopnost cítit empatickou

195 Tamtéž, s. 51–52.

196 Tamtéž, s. 65–66.

197 Tamtéž, s. 49–50.

198 Nachází Čapek nějaké východisko? V podstatě v samém závěru, v návratu k lidství, k podstatě člověka, kterou vidí v nalezení a rozvoji lásky, jako nositelky a pokračovatelky života (R. U. R., s. 108).

radost z úspěchu jiné formy života nebo smutek při její prohře – to Rickovi ztělesňovalo Zabijáky.¹⁹⁹

I v tomto románu je příčinou vzpoury touha nalézt svobodu – vyspělí androidi, kteří se velmi podobají člověku, prchají a je právě úkolem lovců – lidských lovců – je zlikvidovat. Autor pak na příkladu lovice Deckarda dále rozvíjí myšlenku empatie jako klíčového identifikátoru člověka – může být člověk empatický i k androidovi, vlastně k věci, ne-člověku? A pokud bude, nebude již tím lovcem, pokud nebude empatický, nestane se nakonec také jakýmsi androidem, ne-člověkem?

Rick řekl: „Jsem schopen cítit empatii vůči aspoň některým, určitým androidům. Ne vůči všem, ale vůči jednomu nebo dvěma. Vůči Lubě Luftové, například, řekl si. Takže jsem se mylil. V reakcích Phila Resche není nic nepřírozeného nebo nelidského; je to ve mně.“²⁰⁰

Mimo to si Dick trochu pohrává s myšlenkou, kdy si android díky implantaci falešných vzpomínek nemusí uvědomovat, že je androidem, a domnívá se, že je člověkem (na druhou stranu, díky své rozvinuté inteligenci může poznat svoji uměle vytvořenou podstatu). Dick, podobně jako Čapek, nastavuje skrze androidy zrcadlo člověku. Silně nám zde rezonuje otázka „kdo je vlastně člověk“ a „jak se liší od humanoidních androidů“. Není člověk s nerozvinutou schopností empatie vlastně také jakýsi android? Nebo naopak, lze androida s empatií považovat za člověka, živou bytost?

Signifikantní je v této souvislosti Dickova tzv. vancouverská řeč z roku 1972:

„Snad bychom se neměli bezpodmínečně pokoušet se dozvědět něco o sobě tím, že budeme pozorovat naše stroje, nýbrž se spíše snažit pochopit to, co mají v úmyslu naše stroje – tak, že se ponoříme do sebe a pokusíme se dozvědět, co zamýšlíme my sami. Snad přitom rozpoznáme dokonce postupné slévání se všeobecné podstaty lidského jednání s jednáním a funkcemi toho, co jsme vytvořili a čím jsme se obklopili. Co je to, co můžeme na svém chování označit jako zvlášť lidské? Týká se to speciálně nás jako žijícího druhu?“²⁰¹ Dick pak dále pokračuje: „Tvorba takové neautentické lidské aktivity (se) stala vědou nejrůznějších vlád a jejich aparátů. Snižovat člověka v pouhý nástroj – měnit lidi ve Stroje, ať už je to podle jejich nadřazených činěno abstraktně řečeno s dobrým úmyslem – v tom spatřuji nejhorší zločin.“²⁰²

Zde jasně vidíme Dickovu kritiku společnosti, naší společnosti, jejího systému, tendenci k totalitarismu omezujícímu člověka v jeho jednání, cítění, společnosti prosazující toliko nižší city, pudy.

199 DICK, P. K.: Blade runner: Sní androidi o elektrických ovečkách? Praha: W. Smith, 1993, s. 15.

200 Tamtéž, s. 69.

201 Tamtéž, s. 123.

202 Tamtéž, s. 123–124.

Asimovův „Já robot“

Jedná se o soubor devíti sci-fi povídek, které nesou několik prvenství. Poprvé zde, v povídce Hra na honěnou, byly formulovány tzv. tři zákony robotiky:

- „1. Robot nesmí ublížit člověku nebo svou nečinností dopustit, aby člověku bylo ublíženo.
2. Robot musí uposlechnout příkazů člověka, kromě případů, kdy tyto příkazy jsou v rozporu s prvním zákonem.
3. Robot musí chránit sám sebe před zničením, kromě případů, kdy tato ochrana je v rozporu s prvním nebo druhým zákonem.“²⁰³

V další povídce Lhář bylo také poprvé použito slovo „robotika“, tzn. věda o robotech. Na rozdíl od předchozích autorů se Asimov vydává trochu jiným směrem, i když základní otázky směřující k podstatě lidství zůstávají. Předně, chtěl vytvořit obraz robota, kterého se lidé nemusí bát, překonat tzv. Frankensteinův komplex, věčné téma (u Čapka i Dicka) vzpoury strojů proti člověku. Proto Asimov zavádí uvedené tři základní zákony robotiky a roboty, kteří díky tomu nejsou schopni vzpoury proti člověku. V jednotlivých povídkách s nimi různě variuje, zkoumá jejich možnosti, řeší např. modifikaci prvního zákona, ve které spatřuje velké nebezpečí – roboti s touto modifikací museli být zničeni jako potenciální hrozba člověku (povídka Malý ztracený robot).²⁰⁴ Vzpoura otroků – tzn. přirozená touha po svobodě, která je zesilována tendencí, že robot je po fyzické a intelektuální stránce vyspělejší, je předpokládána, proto přichází fixace uvedených zákonů do myslí strojů. Nepřekročitelností prvního zákona lze vzpouře zabránit, a tím lze zachovat i otrockého postavení robotů vůči člověku.

Asimov se v souvislosti s prvním zákonem „robot nesmí ublížit člověku“, podobně jako Čapek a Dick, zabývá otázkou „Kdo je člověk?“ Nejvíce patrné je to v povídce „Důkaz“ (Evidence). Zde Asimov využívá modelu humanoidního robota – androida, nerozeznatelného od člověka.²⁰⁵ V povídce se tento android vydává za člověka. Jaký je dle Asimova vlastně rozdíl mezi takovýmto androidem a člověkem, jak lze androida rozeznat od člověka? Asimov v podstatě konstatuje, že „Existují pouze dva způsoby, jak přesvědčivě dokázat, že Byerley je robot. Ty dva způsoby jsou fyzický a psychologický. Fyzicky ho můžeme pitvat nebo použít rentgenu. Psychologicky ho můžeme usvědčit pozorováním jeho chování (...) jeho chování se musí řídit třemi zákony robotiky.“²⁰⁶ Zde nám Asimov příkládá zajímavé konstatování: „jestli se Byerley podřizuje zákonům robotiky, může být

203 ASIMOV, I.: Já robot. Praha: Odeon, 1981, s. 4.

204 Modifikace z „Robot nesmí ublížit člověku nebo svou nečinností dopustit, aby mu bylo ublíženo“ pouze na „Robot nesmí ublížit člověku“. Tamtéž, s. 87.

205 V povídce byl tento robot/člověk pan Byerley.

206 Tamtéž, s. 131.

robot. Může to však také prostě být velmi dobrý člověk.”²⁰⁷ Asimov jasně naznačuje také určitou nedokonalost člověka / lidské bytosti v protikladu s dokonalostí robota/androida. V tomto případě pak android představuje jakýsi ideál lidství, toho, kam by se měl/mohl lidský vývoj ubírat.

Využití tematiky robotů ve výuce

Na základě těchto tří příkladů autorů a jejich děl vidíme, že téma člověk versus stroj / umělá inteligence je mnohem širší. Nepokryté se dotýká i hluboce filosofických otázek – filosofické antropologie (kdo je člověk), případně gnoseologie.²⁰⁸

Ve školním kurikulu (RVP G), jak jsme uváděli výše, jsou to pak témata filosofická v rámci vzdělávacího oboru Občanský a společenskovědní základ a jeho tematického okruhu Úvod do filozofie a religionistiky. Zde jsou pak následující výukové cíle, respektive tzv. očekávané výstupy (viz obr. 1).

Očekávané výstupy

žák

- ▶ objasní podstatu filozofického tázání, porovná východiska filozofie, mýtu, náboženství, vědy a umění kuchopení skutečnosti a člověka
- ▶ rozliší hlavní filozofické směry, uvede jejich klíčové představitele a porovná řešení základních filozofických otázek v jednotlivých etapách vývoje filozofického myšlení
- ▶ eticky a věcně správně argumentuje v dialogu a diskusi, uvážlivě a kriticky přistupuje k argumentům druhých lidí, rozpozná nekorektní argumentaci a manipulativní strategie v mezilidské komunikaci
- ▶ zhodnotí význam vědeckého poznání, techniky a nových technologií pro praktický život i možná rizika jejich zneužití
- ▶ posuzuje lidské jednání z hlediska etických norem a svědomí jednotlivce, objasní dějinnou proměnlivost základních etických pojmů a norem

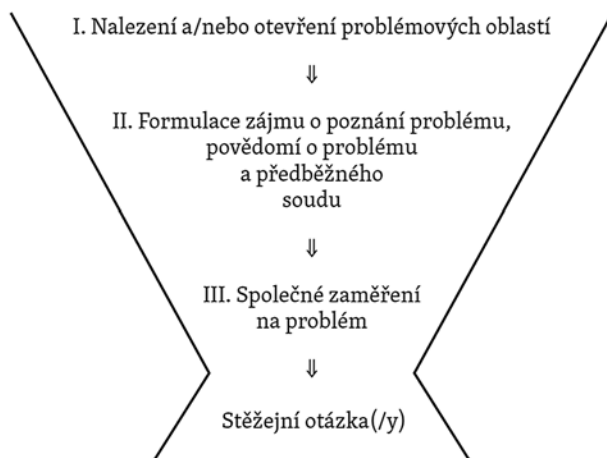
Obr. 1: Vybrané očekávané výstupy tematického okruhu Úvod do filozofie a religionistiky (RVP G, s. 42)

Ukázky z beletrie jsou ideálním nástrojem pro rozvoj „filozofického myšlení“ žáků/studentů, kdy skrze beletrii (sci-fi) lze na základě práce s textem vzbudit zájem žáků o hlubší otázky člověka, poznání, světa. Může dojít k jakémusi „nastartování“ myšlenkového procesu. Při výuce těchto témat lze pak využít tzv. model kávového filtru při hledání tzv. stěžejní otázky, která je základem problémové výuky filosofie rozvíjející filozofické myšlení.

207 Tamtéž, s. 132.

208 U Asimova je to např. povídka Lhář – robot RB-34 pojmenovaný „Herbie“, jehož pozitronický mozek dokáže číst myšlenky, pod vlivem prvního zákona robotiky lidem lze o skutečnosti, protože kdyby jim řekl pravdu, ranilo by je to, ublížil by jim. Tamtéž, s. 69–83.

Model kávového filtru



Obř. 2: Model tzv. kávového filtru (Šebešová, P.: Proč a jak učit filosofii na středních školách. Praha: Univerzita Karlova, 2017, s. 94)

V našem případě by šlo o modifikaci tohoto modelu, kdy učitel žákům představí vybrané literární ukázky a společně se studenty je hledána stěžejní otázka. Není samozřejmě vyloučeno, že studenti v textech naleznou i jiné hlubší otázky a problémy související se vztahem člověka a stroje. Pro hledání odpovědí lze pak kromě studentských prekonceptů využít opět příslušné beletristické ukázky, které pak mohou vést k objevení konceptů celé řady filosofů z dějin filosofického myšlení, kteří se něčím podobným již zabývali (viz již zmíněná otázka „Kdo je člověk?“). Není to samozřejmě pouze tento model. Pro práci s konkrétními texty lze použít celou řadu metodických nástrojů vycházejících z konstruktivistického modelu rozvíjející kritické myšlení žáků: evokace – uvědomění si významu – reflexe.²⁰⁹

Závěr

Problematika vztahu člověka a stroje se promítla i do školního kurikula. Kromě očekávaných témat, která se zabývají možnostmi jak lze moderní technologie co nejlépe využít, doplněných o možné zneužití techniky i jejího vlivu na

209 Můžeme zmínit metodu tzv. podvojného deníku, případně metodu I.N.S.E.R.T., a čtení s otázkami, více např. ZORMANOVÁ, L.: Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmissivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod. Praha: Grada, 2012, s. 113–143.

životní prostředí, se nám možná i překvapivě objevují témata jiná. Tato témata, vycházející z dnes již klasické vědecko-fantastické literatury, jmenovitě Čapkova „R. U. R.“, Dickova „Sní androidi o elektronických ovečkách“ a Asimovova „Já, robot“, s sebou implicitně i explicitně nesou věčnou otázku po podstatě člověka, jeho poslání ve světě, smyslu života. Tento smysl, respektive jeho hledání, je v současné době stále více konfrontován s deformacemi, které naznačují, že při jeho hledání se člověk (lidská společnost) značně vychýlil z rovnováhy, a tím tak nastartoval seberegulující mechanismy, které ji mají vrátit zpět. Jeden z těchto mechanismů našel svůj obraz i v rozvíjející se technice, která přináší / může přinést i zánik lidské společnosti. Není to samozřejmě jenom o technice/ technologii jako nástroji, který může tvořit i ničit, vždy to závisí na tom, jak je využít. Je to také o technice, jejíž tvůrci mají ambici překonat sebe sama – člověka – a vytvořit něco dokonalejšího, než jsou on i sami. Před tímto ovšem ve svých až dystopicky zaměřených dílech varují zmiňovaní autoři. Než takto hmotně (ve smyslu zvnějšnělého výtvaru) překonáme sebe sama, pokusme se spíše zastavit, odpovědět si na to, kdo opravdu jsme, co je naším smyslem, a překonávat sebe sama svým vnitřním sebezdokonalováním. Kde jinde než právě ve školním prostředí pak může být tato cesta sebezdokonalování cíleně zahájena.

Literatura

- ASIMOV, I.: Já robot. Praha: Odeon, 1981.
- CLEGG, B.: Ten Billion Tomorrows: How Science Fiction Technology Became Reality and Shapes the Future. St. Martin's Publishing Group, 2015 s, 65.
- CLYNES, M. A. – KLINE, N.: Cyborgs and Space. In: Astronautics, September 1960 dostupné online na http://www.guicolandia.net/files/expansao/Cyborgs_Space.pdf [30. 08. 2019].
- ČAPEK, K.: R. U. R. e-kniha, dostupné na: <https://web2.mlp.cz/koweb/00/04/29/90/48/rur.pdf> [28. 08. 2019].
- Norma ISO 8373, dostupné online na: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en> [28. 08. 2019].
- DICK, P. K.: Blade runner: Sní androidi o elektrických ovečkách? Praha: W. Smith, 1993.
- Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, dostupné online na: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-gymnazia> [30. 08. 2019].
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, dostupné online na: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani> [30. 08. 2019].
- ŘEHÁKOVÁ, E.: Kdo vymyslel slovo robot? Karel Čapek to nebyl! Dostupné online na: <https://factoryautomation.cz/kdo-vymyslel-slovo-robot-karel-capek-to-nebyl/Factoryautomation.cz> [28. 08. 2019].
- ŠEBEŠOVÁ, P.: Proč a jak učit filosofii na středních školách. Praha: Univerzita Karlova, 2017, s. 94.

- VOLDŘICHOVÁ BERÁNKOVÁ, E.: Učiňme člověka ke svému obrazu: Pygmalion, Golem a automat jako tři verze mýtu o umělém stvoření (nejen) v Budoucí Evě Villierse de l'Isle Adam. Praha: Karolinum, 2012.
- ZORMANOVÁ, L.: Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod. Praha: Grada, 2012, s. 113–143.