

Výzkum rozvoje klíčových kompetencí souvisejících s požadavky čtvrté průmyslové revoluce u vysokoškolských studentů na Fakultě pedagogické Západočeské univerzity v Plzni¹

Marie Fritžová, Jan Váně, František Kalvas

Research on the Development of Key Competencies Related to the Requirements of the Fourth Industrial Revolution by University Students at the Faculty of Education, University of West Bohemia in Pilsen

Abstract: The present study focuses on the phenomenon called Industry 4.0 and on research conducted at the University of West Bohemia in Pilsen, which assesses the readiness of students of the Faculty of Education to function in the so-called Society 4.0. The main research question of the present study therefore is whether the students are being sufficiently prepared for the so-called fourth industrial revolution (commonly referred to as Industry 4.0 – I4.0), and for the associated revolutionary changes in society as such, and whether they perceive their competencies and skills as being properly developed for their future employment as teachers. The study is divided into two parts. In the first part we focus on Industry 4.0 in general and we focus on the presentation of strategic documents in the Czech environment, which comment on phenomenon 4.0. In the second part, we present research in which we focused on how students of the Faculty of Education evaluate their key skills and competencies, which are currently seen as essential to be able to function successfully in the Society 4.0. The research methodologically draws on 1) a sociological survey conducted by the Department of Sociology of the Faculty of Arts, University of West Bohemia, 2) an internal questionnaire conducted at the Faculty of Education, University of West Bohemia and 3) qualitative interviews held during the so-called round tables between secondary school teachers from the Pilsen region, academic staff of the Faculty of Education, University of West Bohemia, and other institutional representatives (so-called stakeholders).

¹ Tato studie vznikla s finanční podporou projektu TA ČR „Proměna role vysoké školy a inovace studijních programů v rámci fenoménu 4.0 v oblastech strojních, pedagogických a zdravotnických“ (Program na podporu aplikovaného společenskovedního a humanitního výzkumu experimentálního vývoje a inovací ÉTA) v letech 2018-2020.

Úvod

Společnost, která žije jak ve fyzickém, tak virtuálním, kybernetickém světě. Společnost, která je neustále propojená, ale zároveň společnost, kde je jedinec často velice izolován. Společnost, která je technologiemi prodchnutá. I tak by se dala charakterizovat dnešní doba, které je označována jako období čtvrté průmyslové revoluce.

První průmyslovou revoluci datujeme zhruba od roku 1760 do roku 1840. Jedná se o dobu, kdy je využívána jako zdroj energie vodní pára. Jako symbol tohoto období se stal parní stroj. Druhá průmyslová revoluce začala na konci 19. století, je charakterizována elektrifikací a vznikem montážních linek. Třetí průmyslová revoluce začíná na konci šedesátých let dvacátého století, často je označována jako digitální či počítačová revoluce (Schwab 2016, 11-12). „Bývá spojována s **automatizací**, elektronikou a rozmachem informačních technologií. Za její počátek se nejčastěji uvádí rok **1969**, kdy byl vyroben první **programovatelný logický automat** čili PLC. Jedná se vlastně o malý průmyslový počítač, řídicí jednotku, pro automatizaci procesů v reálném čase. Pro PLC je charakteristické, že program se vykonává v tzv. cyklech.“ (Cejnarová, 2015)

Čtvrtá průmyslová revoluce (4IR) bývá charakterizována jako propojení virtuálního kybernetického světa se světem reálným, fyzickým. Hovoří se tedy o revoluci kyberneticko-fyzicko-sociální (Mařík et al., 2016, 15; Piccarozzi, Aquilani, & Gatti, 2016; Schwab 2015; Fonseca 2018, 389), která má bezprostřední vliv na celou společnost, ovlivňuje každého jedince a transformuje vztahy, myšlení i chování lidí po celém světě. Čtvrtá průmyslová revoluce je charakterizována některými dílčími komponenty, jako jsou: kybernetické systémy, internet věcí, internet služeb, nepřetržitá komunikace nejen mezi lidmi, ale také mezi lidmi a stroji a mezi stroji navzájem (Mařík et al., 2016, 15; Piccarozzi, Aquilani, & Gatti, 2018, 2; Roblek, Meško, & Krapež 2016, 1; Fonseca 2018, 388). Jako další charakteristiky jsou pak uváděny dílčí inovace, jako je: umělá inteligence, autonomní vozidla, 3D tisk, nanotechnologie, biotechnologie, využívání nových materiálů a další (např. Schwab 2016). Čtvrtá průmyslová revoluce je spojena s plnou automatizací a digitalizací, neustálým využíváním informačních a elektronických technologií (Roblek, Meško, & Krapež 2016, 1; Rojko 2017, 80). Někteří autoři hovoří nejen o digitalizaci, která již řadu let probíhá, ale o virtualizaci, propojování a transparentnosti na všech úrovních (Haupt 2018).

Základní koncept Průmyslu 4.0 vznikl v Německu a byl poprvé prezentován na veletrhu v Hannoveru v roce 2011 (Rojko 2017, 80; Tomek & Vávrová 2017, 10). Německá vláda v roce 2012 určila pracovní skupinu, která vypracovala závěrečnou zprávu, jejíž základní myšlenou bylo využít potenciál nových technologií a konceptů. (Rojko 2017, 8; Tomek & Vávrová 2017, 10). Prioritou se stalo: dostupnost a využívání internetu a internetu věcí, integrace technických procesů a obchodních procesů ve společnostech, digitální mapování a virtualizace skutečného světa (Rojko 2017, 80).

Jedním ze základních cílů Průmyslu 4.0 je vytvoření tzv. „inteligentní“ továrny, „která se vyznačuje všestranností, účinným využíváním zdrojů a respektováním zásad ergonomie k ulehčení a zajištění bezpečnosti práce“ (Tomek & Vávrová 2017, 10). Inteligentní továrna tedy má používat „inteligentních“ prostředků průmyslové výroby, ale také poskytovat „inteligentní výrobky“ (Rojko 2017, 80).

Schwab (2015) uvádí tři hlavní ukazatele toho, že čtvrtá průmyslová revoluce je již v plném proudu a že se nejedná o pouhé pokračování tzv. třetí průmyslové revoluce. Jedná se zaprvé o rychlost, se kterou se změny ve společnosti dějí oproti minulým etapám. To se děje především zásluhou moderních technologií, které všestranně propojují celý svět. Zadruhé se jedná o hloubku a šíři, se kterou digitální revoluce ve spojení s technologizací nepředvídatelným směrem posouvá vývoj jak samotného průmyslu, tak ekonomiky, obchodu, ale i společnosti jako takové. Jedinec není postaven pouze před otázku, co a jak dělat, ale kým doopravdy je. Za třetí se jedná o celkový systémový dopad na fungování jednotlivých společností, ale také států, institucí i společnosti. „Nástup nových technologií mění celé hodnotové řetězce, vytváří příležitosti pro nové obchodní modely, ale i tlak na flexibilitu moderní průmyslové výroby nebo zvýšené nároky na kybernetickou bezpečnost a interdisciplinaritu přístupu.“ (Palíšek, Sochor, & Šiser, 2016, 21).

Strategickým dokumentem věnujícím se v ČR právě čtvrté průmyslové revoluci je *Iniciativa Průmysl 4.0* navazující na Národní politiku výzkumu vývoje a inovací České republiky na léta 2016-2020. Jedná se zastřešující dokument Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. Vychází z expertní studie *Národní iniciativa Průmysl 4.0*, která je též zpracovaná v monografii *Průmysl 4.0: Výzva pro Českou republiku* (Mařík et al., 2016).

Cílem *Inicativy Průmysl 4.0* je ukázat možné směry vývoje a nastítnit opatření, která by mohla nejen podpořit ekonomiku a průmyslovou základnu ČR, ale též pomoci připravit celou společnost na absorbování této technologické změny. *Iniciativa* obsahuje základní informaci o nutnosti neodkladných změn vyvolaných nástupem 4. průmyslové revoluce a mapuje opatření na podporu investic, aplikovaného výzkumu a standardizace, zpracovává otázky spojené s kybernetickou bezpečností, logistikou i legislativou (*Průmysl 4.0 má v Česku své místo*, 2016).

Dále pak je to *Akční plán pro Společnost 4.0* (2017). Jedná se o zastřešující dokumentem vlády pro oblast digitální agendy a tzv. Společnosti 4. 0. „Materiál shrnuje směřování vládní politiky a klíčová opatření vlády na podporu rozvoje digitálního trhu České republiky, čímž obsahově navazuje na dosavadní Akční plán pro rozvoj digitálního trhu a jeho aktualizace a nahrazuje ho.“ (2017, 4).

1. Průmysl 4.0 a vysokoškolské vzdělání – klíčové dokumenty

1.1. Průmysl 4.0 má v Česku své místo (2016, 154-166)²

Kapitola 9 uvedeného dokumentu, která se věnuje vztahu Průmyslu 4.0 a vzdělání, nejprve shrnuje současný stav vzdělání u nás a předkládá několik základních výzev. Zaprvé reforma do vzdělání musí přijít ihned, protože zavedení trvá poměrně dlouho. Zadruhé prestiž samotného učitelství jako takového se musí zvýšit, aby se do oboru dostali dobří odborníci a kreativní jedinci, kteří budou žáky motivovat. To lze dosáhnout kvalitní vysokoškolskou přípravou, ale také poskytnutím vyššího platu v samotném zaměstnání. Čtvrtá průmyslová revoluce ovlivňuje všechny oblasti vzdělávání, klíčové je však podpořit studium přírodních a technických oborů, protože:

Struktura studentů a absolventů je už nyní výrazně posunuta směrem k humanitním oborům a vytváří strukturální nesoulad s potřebami strategických odvětví. Také služby se tvoří a budou tvořit návazně na exaktní obory (technické, zdravotnické apod.). Studium bude muset poskytnout komplexnější základ, často v kombinaci s poznatky ze sociálních a humanitních oborů. (*Průmysl 4.0 má v Česku své místo* 2016, 154)

Je nutné si uvědomit, že digitální technologie zásadním způsobem mění způsob celého uvažování jedinců i společnosti. Informace sama o sobě nemá hodnotu, důležité je umět informace vyhodnocovat a správně s nimi pracovat. Sociální vztahy vznikají na bázi sítí, současná mladá generace vyvíjí hojně právě sociální virtuální sítě, což musí být vhodně využito. Je to výzva i riziko zároveň.

Dvě základní oblasti vzdělávání, které jsou také důležité pro fungování ve společnosti 4.0, představují: kvalitní jazyková příprava a kvalitní příprava v oblasti matematických dovedností a rozvoj logického myšlení (*Průmysl 4.0 má v Česku své místo* 2016, 155).

Dokument upozorňuje na to, že současná vysokoškolská politika myšlenku Průmyslu 4.0 reflektuje jen nedostatečně. Upozorňuje na nedostatek studentů právě technických oborů. Absolventi technických oborů jsou v zaměstnání žádáni, ale je jich málo, zatímco humanitně vzdělaných vysokoškoláků je nadbytek a často hledají těžce uplatnění.

Oba směry vysokých škol pěstují navíc výuku dovedností, kterých se druhému směru nedostává. Je to na straně vysokých škol technického směru znalost informatiky, systémového přístupu, matematiky a počítačových simulací. Na straně vysokých škol netechnického směru je to znalost jazyků, schopnost prezentace a komunikace. V obou směrech vysokých škol chybí další důležité aspekty vzdělání, jako je kreativita, podnikání, odpovědnost aj. (*Průmysl 4.0 má v Česku své místo* 2016, 158)

² Lze také čerpat z (Mařík et al. 2016, 184-198)

Dalším problémem je nedostatek kvalitních pedagogů, kteří by systematicky a zasvěceně o této problematice vyučovali. Jelikož jednou z hlavních vlastností Čtvrté průmyslové revoluce je její rychlost a neustálý vývoj, je těžké včas reagovat na přicházející trendy. Ani v cizině nejsou jasně systémově připravené změny ve výuce, natož v České republice. Důležité je tedy změny přijímat a reflektovat.

Důležitým krokem podle předkládaného dokumentu je záměr „interdisciplinarita do škol“³ a výuka nových předmětů souvisejících s Průmyslem 4. 0. To je ale v rámci současné reformy vysokého školství nedostatečné.

Nelze jen čekat, až se etablují nové výukové obory, všichni studenti se musí již nyní dozvídat o Průmyslu 4.0 a každá škola by postupně měla do svých studijních programů výuku o Průmyslu 4.0 a dalších potřebných předmětech zařadit. „Průmysl 4.0 bude hýbat ekonomikou této země i celou společností. Jde skutečně o hluboký myšlenkový přerod, který musí zasáhnout celou společnost a naše školství ji na to musí připravit v plné šíři“ (*Průmysl 4.0 má v Česku své místo* 2016, 160-161).

Kromě zavádění nových předmětů do výuky je důležité podporovat výzkum tohoto fenoménu, aby mohly být získány patřičné znalosti – podpora takového výzkumu musí být jak finanční, tak personální. Dále se jedná o podporu spolupráce mezi vysokými školami a průmyslovými firmami. Obecně je třeba více podporovat praxi ve výuce. Podporovat celoživotní vzdělávání a získat větší počet studentů technických oborů a zvýšit obecně atraktivitu a efektivnost výuky matematiky a fyziky na technických vysokých školách (*Průmysl 4.0 má v Česku své místo* 2016, 163).

1. 2. Akční plán pro Společnost 4. 0. (2017, 26-36)

Dokument přistupuje ke čtvrté průmyslové revoluci jako k výzvě, která přinese významné změny pro celou společnost. Čtvrtá průmyslová revoluce již nyní zasahuje výrazně trh práce, vzniká řada nových profesí a zároveň některé profese zanikají. Změny ve společnosti jsou strukturální, nikoli jen částečné. V dokumentu se klade velký důraz na digitalizaci, automatizaci a robotizaci, v nichž se musí vzdělávat celá společnost. Důležité je tedy rozvíjet digitální gramotnost a infromatické myšlení (2017, 26).

Investice do vzdělávání a zajištění potřebných dovedností obyvatelstva souvisejících s digitální transformací společnosti jsou jednou z našich hlavních priorit. Již dnes je na českém trhu práce nedostatek kvalifikovaných pracovníků a tento trend bude pokračovat. Měli bychom usilovat o výchovu generace, která není jen pasivním konzumentem IT zboží a služeb, ale naopak jedinců, kteří jsou také inovátory, aktivními podnikateli a občany, kteří si jsou plně vědomi jak obrovských

³ Tj. zavádějí interdisciplinární výuky do škol.

příležitostí, tak i možných nebezpečí, které digitalizace přináší. ČR bude rovněž podporovat rozvoj podnikatelských dovedností a využívání online nástrojů pro podnikání (2017, 26).

Dokument se také věnuje zaměstnanosti a sociální oblasti, upozorňuje na strukturální změny pracovních úvazků a změny způsobu zprostředkování práce jako takové. Tyto změny se promítají již dnes do pracovních vztahů, řešení zdanění a sociálního zabezpečení, v neposlední řadě se dotýkají celého pracovního i rodinného života (2017, 26).

Dokument přichází s celou řadou návrhů opatření na zlepšení vzdělávání právě v oblasti digitálních technologií, hlavním gestorem je MŠMT. Mezi základní opatření patří: veřejná osvěta vysvětlující klíčový vliv digitálních technologií na vzdělávání; rozvoj digitální infrastruktury ve školách, podpora inovací ve vzdělávání a činnost České národní koalice pro digitální pracovní místa a rozvoj digitálních kompetencí a inforatického myšlení žáků.

Podpora rozvíjení digitální gramotnosti má však probíhat na všech úrovních, proto se také dokument zaměřuje na podporu rozvoje dalšího vzdělávání pro všechny občany. Jedná se např. o podporu vzdělávání státních úředníků v oblasti digitálních kompetencí, využívání e-kurzů, podporu individuálního vzdělávání zaměstnaných a nezaměstnaných osob v oblasti přenositelných a specifických digitálních kompetencí pořádáním doplňkových rekvalifikačních kurzů, rozšíření nabídky dalšího profesního vzdělávání a rekvalifikací, podpora rozvoje dalších systémových prvků dalšího vzdělávání a další (2017, 29-33).

1. 3. Klíčové dokumenty MŠMT

Klíčovými dokumenty MŠMT pro problematiku Průmyslu 4.0 pro vysokoškolské vzdělávání jsou *Dlouhodobý záměr pro oblast vysokých škol 2016-2020 (DZ)* a s ním související doplňující *Plány realizace pro každý rok*, dále pak je to dokument *Rámec rozvoje vysokého školství do roku 2020 (RR)*.

- Z pohledu relevance pro zkoumaný fenomén jsou zásadní tzv. prioritní cíle z dokumentu DZ:
- › **PRIORITNÍ CÍL 3 „Internacionalizace“:** Výuka i tvůrčí činnosti vysokých škol budou mít zřetelný mezinárodní charakter.
 - › **PRIORITNÍ CÍL 4 „Relevance“:** Vysoké školy budou ve své činnosti reflektovat aktuální společenský vývoj, nejnovější vědecké poznatky a potřeby partnerů. Vysoké školy budou v těsném a oboustranně otevřeném kontaktu s partnery na lokální, národní i mezinárodní úrovni, s absolventy, zaměstnavateli, vědeckými a akademickými institucemi i s neziskovým sektorem a veřejnou správou.
 - › **PRIORITNÍ CÍL 5 „Kvalitní a relevantní výzkum, vývoj a inovace“:** Výsledky výzkumu a vývoje na vysokých školách budou mezinárodně relevantní a efektivně přenášeny do aplikační sféry (*DZ MŠMT 2015*, 8).

Tyto prioritní cíle jsou dále podrobně rozpracovány v celém dokumentu. Každá z priorit obsahuje tzv. doporučení pro vysoké školy, které jsou následující:

► **PRIORITNÍ CÍL 3 „Internacionalizace“:** Reflektovat zahraniční studijní pobyty studentů ve studijních plánech. Hlouběji integrovat zahraniční členy akademické obce do jejího života. Zaměřit spolupráci na prioritní teritoria. (*DZ MŠMT 2015*, 15).

► **PRIORITNÍ CÍL 4 „Relevance“:** Kromě tradičních akademických dovedností klást důraz i na jazykové dovednosti a další přenositelné kompetence absolventů: Přenositelné kompetence, např. schopnost efektivně komunikovat, řešit problémy a být kreativní, samostatně se učit, pracovat v týmu, ovládat moderní technologie či komunikovat v cizím jazyce, jsou klíčové pro uplatnění absolventů a měly by proto být na vysokých školách rozvíjeny (*DZ MŠMT 2015*, 16-17).

► **PRIORITNÍ CÍL 5 „Kvalitní a relevantní výzkum, vývoj a inovace“:**

Zaměřit pozornost na excelentní výzkum s vysokými společenskými přínosy.

Posilovat internacionalizaci výzkumné a vývojové činnosti a integraci výzkumné infrastruktury do mezinárodních sítí. Zvyšovat kompetence studentů i pracovníků vysoké školy pro přenos poznatků mezi akademickou a aplikační sférou.

Rozvíjet spolupráci s vnějšími partnery za účelem zvyšování relevance výzkumu pro potřeby aplikační sféry.

Posilovat kapacity pro komercializaci poznatků: Vysoké školy by měly využívat stávající, popř. budovat nové struktury pro přenos poznatků z výzkumu a vývoje operativně do praxe v podobě technologických parků (center) a podnikatelských inkubátorů.

Zapojit se do programů aplikovaného výzkumu podporovaných z veřejných prostředků (programů vyhlašovaných MPO ČR, MZdr. ČR, MK ČR apod.) i soukromých zdrojů (*DZ MŠMT 2015*, 18-19).

Tyto základní prioritní cíle jsou naplňovány postupně. Plán realizace DZ z roku 2019 rozpracovává tyto prioritní cíle na další dílčí úkoly, kterým se zde ale nebudeme dopodrobna věnovat. Postupné naplňování DZ je možno prostudovat na stránkách MŠMT.

1. 4. Strategický rámec evropské spolupráce ve vzdělávání a odborné přípravě

Na mezinárodní úrovni je to především klíčový dokument *Strategický rámec evropské spolupráce ve vzdělávání a odborné přípravě* (ET 2020 – Education and Training 2020). Základním požadavkem tohoto dokumentu jsou čtyři strategické cíle, kterých by se členské země EU měly snažit dosáhnout:

► **Strategický cíl 1:** Realizovat celoživotní učení a mobilitu v učení – důraz je kladem především na to, že celoživotní vzdělávání je klíčem k tomu, aby EU zůstala konkurenceschopná a aby její občané byli řádně připravováni na celou řadu změn, které nová doba přináší. Další vzdělávání

by mělo být normou, nikoli výjimkou. Mobilita studentů, učitelů a školitelů by také neměla být výjimkou, ale standardem, kterého každá země chce dosáhnout (ET 2020, 2010, 7).

- Strategický cíl 2: Zlepšit kvalitu a efektivitu vzdělávání a odborné přípravy – důraz je kladen především na rozvoj klíčových kompetencí a zvýšení úrovně tzv. základních dovedností, jimiž jsou schopnost psát, číst a počítat, rozvoj studia matematiky, přírodních věd a technických oborů a posílení jazykové vybavenosti žáků a studentů (ET 2020, 2010, 8).
- Strategický cíl 3: Podporovat spravedlivost, sociální soudržnost a aktivní občanství – tento strategický cíl není tak podstatný v rámci řešení otázky Společnost 4. 0.
- Strategický cíl 4: Zlepšit kreativitu a inovace, včetně podnikatelských schopností na všech úrovních vzdělávání a odborné přípravy – tento cíl zásadním způsobem reaguje na potřeby Společnosti 4. 0. Kreativita je chápána jako podstatný zdroj inovací a podnikavosti, jež současná společnost vyžaduje. Další důraz je kladen na tzv. průřezová témata, jako jsou kompetence v oblasti digitálních technologií, schopnost se učit, smysl pro iniciativu a podnikání a kulturní povědomí (ET 2020, 2010, 9).

2. Klíčové kompetence a dovednosti ve Společnosti 4.0

Tzv. klíčovými měkkými kompetencemi pro Společnost 4.0 jsou: silné analytické myšlení, komunikační dovednosti, týmová práce a manažerské dovednosti, digitální gramotnost (Motyl et al., 2017, 1503). Podobně také např. Puncreobutr (2016, 94) uvádí osm základních měkkých kompetencí: vedení lidí, spolupráce, kreativita, digitální gramotnost, efektivní komunikace, emoční inteligence, podnikání, globální občanství, řešení problémů a týmová práce. Podobné kompetence uvádí také Gray (2016).

Podle Gray (2016) se však od roku 2016 do roku 2020 promění důležitost u více než třetiny těchto kompetencí (35 %), posun důležitosti jednotlivých kompetencí je tedy velice rychlý. I když soubor kompetencí zůstává podobný, liší se jejich důležitost. Jedná se tedy opět o soubor: komplexní řešení problému, kreativní myšlení a kreativita, vedení lidí, kooperace, emocionální inteligence, orientace na služby, rozhodování a vyjednávání, kognitivní flexibilita. Mezi třemi nejdůležitějšími kompetencemi je vyžadována kreativita, která dříve nehrála stěžejní roli. Další důležitou vyžadovanou kompetencí je emoční inteligence, protože právě v té nás robotizace nemůže nahradit; naopak stále méně bude vyžadována kontrola kvality, protože zde může být člověk nahrazen strojem. Velice podrobně se jednotlivým klíčovým kompetencím a dovednostem důležitým pro Společnost 4.0 věnuje např. World Economic Forum (WEF) nebo BRICS.⁴

⁴ Hospodářské seskupení Brazílie, Ruska, Indie, Číny a Jihoafrické republiky.

WEF detailně rozděluje jednotlivé schopnosti, základní dovednosti a průřezové dovednosti:

schopnosti	základní dovednosti	průřezové dovednosti	
kognitivní schopnosti	odborné dovednosti	sociální dovednosti	řídící schopnosti
flexibilita	aktivní učení	spolupráce s ostatními	finanční řízení
kreativita	přesné vyjadřování	emoční inteligence	materiální řízení
logické uvažování	čtení s porozuměním	vyjednávání	vedení lidí
problémová citlivost	psaní	přesvědčování	organizace času
matematické uvažování	digitální gramotnost	orientace na služby	
vizualizace		umění vyučovat a školit	
tělesné schopnosti	procesní dovednosti	systémové dovednosti	technické dovednosti
fyzická odolnost	aktivní poslech	umění úsudku a rozhodování	údržba a servis zařízení
manuální obratnost a přesnost	kritické myšlení	systémová analýza	vedení a kontrola zařízení
	sebereflexe a reflexe okolí	komplexní řešení problémů	programování
			kontrola kvality
			technologické zkušenosti
			řešení problémů

Obrázek 1: Podle World Economic Forum, založeno na O'NET Content Model.

Podle BRICS jsou základními dovednostmi vědomosti o informačních technologiích, schopnost pracovat s daty, další technické dovednosti a personální dovednosti, jako přizpůsobivost, rychlé rozhodování, týmová práce, komunikace, přizpůsobivost myšlení pro celoživotní vzdělávání (*Skill Development for Industry 4.0*, 2016, 35).

Podle dokumentu *ET 2020* bychom jako základní dovednosti mohli vybrat: kreativitu a inovaci, kompetence v oblasti digitálních technologií, schopnost se učit, smysl pro iniciativu a podnikání a kulturní povědomí (*ET 2020*, 2010, 9).

2. 1. Klíčové kompetence ve Společnosti 4.0 a základní doporučení pro zkvalitnění výuky na vysokých školách ve strategických dokumentech

Pro náš výzkum bylo zásadní zjistit, jaká jsou doporučení pro výuku na pedagogických fakultách, které by vedly k formování absolventa, který by obstál ve Společnosti 4.0, a také, jaké klíčové kompetence tyto strategické dokumenty doporučují. Společně s Neumajerem (2016) chápeme

předkládaný dokument *Průmysl 4.0 má v Česku své místo* 2016 spíše jako snahu popsat fenomén 4.0, než jako materiál, který by nabízel jasná doporučení a řešení. Vzdělávání je věnovaná kapitola 9, jak je výše uvedeno. Celkový obsah této kapitoly však spíše popisuje celkový stav vzdělávání u nás v současné době. V závěrečných doporučeních se sice dozvídáme v oddíle 9. 3. 2 *Návrhy opatření pro vysoké školství* (*Průmysl 4.0 má v Česku své místo* 2016, 162-164) některá obecná doporučení jako je zavádění nových studijních programů věnujících se Průmyslu 4.0, zavedení shrnujícího předmětu věnujícího se fenoménu 4.0, podpora spolupráce vysokých škol s praxí a obecně zavádění více praxe do škol. Jedná se však o obecná doporučení, která sice částečně definují to, co by se mělo, ale již konkrétně neřeší, jak toho dosáhnout.

Pokud se ptáme po klíčových kompetencích, je jejich výčet v tomto dokumentu velice obsáhlý. Žádané kompetence jsou shrnuty hned v úvodu kapitoly 9:

Potřebujeme **motivované, podnikavé a kreativní** absolventy škol, s **kritickým myšlením, schopností řešit problémy a rozhodovat se...** Obecně se zvýší význam přenositelných dovedností, jako jsou **schopnost pracovat s informacemi, vytvářet systémové koncepce, provádět analýzu a syntézu, řešit problémy, aplikovat matematické dovednosti, nacházet logické souvislosti, sociální dovednosti** atd. Důležité bude přestování postojů mladých lidí **k aktivitě, samostatnosti, odpovědnosti, etickému chování, inovativnosti, dalšímu vzdělávání**, apod. (*Průmysl 4.0 má v Česku své místo* 2016, 154).

Chybí však jasné rozdělení toho, co je prioritní právě pro výuku ve Společnosti 4. 0. Jinak řečeno, odpovědné, samostatné, eticky orientované jedince přece potřebuje každá společnost. Naopak schopnost problém analyzovat, pracovat s informacemi, kriticky a kreativně přemýšlet jsou požadavky, které přicházejí především se čtvrtou průmyslovou revolucí. Jak uvádí Brdička: „... budoucnost je jasně na straně těch, kteří budou disponovat informační gramotností a schopností řešit nečekané problémy s nejasně definovanou strukturou“ (Brdička 2016).

Dokument tedy v obecné rovině jasně a „dobře **vystihuje směr, kterým se Česká republika vydává, a zároveň upozorňuje, že současný vzdělávací systém jí v tom bude muset významně pomoci**“ (Neumajer 2016). Na druhou stranu chybí konkrétní kroky, jak tohoto docílit. Dokument také předkládá řadu kompetencí, které by budoucí absolvent pedagogické fakulty měl mít, na druhou stranu však je tento výčet poměrně obsáhlý a zahrnuje i dovednosti, které jsou obecně prospěšné pro jakoukoliv společnost v jakémkoliv čase.

Přehledně se klíčovými kompetencím věnuje také dokument *Rámcový rámec rozvoje vysokých škol do roku 2020* (RR), který čerpá ze dvou mezinárodních výzkumů *REFLEX 2010* a *PIAAC (Programme for International Assessment of Adult Competencies)*, uskutečněný na přelomu let 2011 a 2012. Za tzv. měkké/přenositelné kompetence jsou označeny: (1) dovednost komunikovat s lidmi a vyjednávat (komunikační dovednosti), (2) dovednost identifikovat a řešit problémy, (3) schopnost nést

odpovědnost, (4) dovednost samostatně se rozhodovat a (5) dovednost tvořivého a pružného myšlení a jednání (*RR MŠMT 2015*, 71). Uvedené kompetence můžeme v tomto případě chápat skutečně jako klíčové pro Společnost 4. 0. Jejich výčet se shoduje s doporučením World Economic Forum. Výběr klíčových kompetencí pro naše šetření tedy vycházel z doporučení výše uvedených dokumentů, s přihlédnutím k mezinárodnímu doporučení World Economic Forum.

2. 2. Přípravenost českých učitelů na výuku z pohledu Průmyslu 4.0

Podle posledního mezinárodního šetření TALIS 2018 se čeští učitelé necítí kvalitně připraveni na výuku téměř ve všech klíčových oblastech pro vzdělávání budoucí generace. Čeští učitelé málo využívají strategie aktivizující žáky, např. strategie často spojené se skupinovou prací či řešením problémů, a jen občas umožňují žákům samostatnou práci po delší časové období či využití informačních a komunikačních technologií.

V hodnotící zprávě také stojí: „Hodnocení otevřenosti vůči inovacím z pohledu učitelů je v evropských zemích EU v průměru nižší než ve všech státech zapojených do TALIS 2018. V porovnání s EU pak nižší podíl českých učitelů souhlasí či rozhodně souhlasí s tvrzením, že „Většina učitelů v této škole je otevřena změnám“ a „Většina učitelů v této škole se snaží přicházet s novými myšlenkami v oblasti výuky a vzdělávání“. Pozitivněji vnímají otevřenost změnám učitelé s délkou praxe do 5 let (v porovnání s učiteli s praxí nad 5 let). Otevřenost školy inovacím však pozitivněji než v průměru EU vnímají čeští ředitelé“ (*Mezinárodní šetření TALIS 2018*, 9).

Podrobnější výsledky uvádějí, že podprůměrné jsou výsledky českých učitelů, co se týká vedení a chování žáků ve výuce, sledování pokroku a vědomostí žáků a využívání informační a komunikační technologie ve výuce. Podprůměrný je rovněž podíl českých učitelů, kteří uvedli, že součástí jejich formálního vzdělávání byly oblasti chování žáků a vedení třídy (54 %, průměr EU 65 %), sledování pokroku a vědomostí žáků (55 %, průměr EU 63 %) a využívání ICT (informační a komunikační technologie) ve výuce (45 %, průměr EU 53 %). Oblast využívání ICT ve výuce byla výrazně častěji zahrnuta ve vzdělávání u začínajících učitelů (75 %), nicméně pouze lehce přes polovinu začínajících učitelů (56 %) se cítilo dobře nebo velmi dobře připraveno na tuto oblast v rámci výuky (*Mezinárodní šetření TALIS 2018*, 17).

Velice nízký podíl učitelů (28 %) se cítí kvalitně připraven na výuku průřezových dovedností, což je např. kreativita, kritické myšlení a řešení problémů. (*Mezinárodní šetření TALIS 2018*, 18). Právě tyto dovednosti jsou klíčové pro výuku ve Společnosti 4. 0. Každý budoucí učitel by je měl mít rozvinuté na vysoké úrovni a také by je měl samozřejmě umět zahrnout do výuky.

Také výsledky z hodnocení zavádění digitálního vzdělávání do českých škol na základě *Strategie digitálního vzdělávání (SDV) do roku 2020* (2014), které úzce souvisí s přípravou kvalitních učitelů a zkvalitňování jejich kompetencí pro výuku ve Společnosti 4.0, nejsou příliš povzbudivé.

V obecném vyjádření JSI⁵ k roku 2019 zaznívá nespokojenost s naplňováním cílů SDV v České republice. Ke dni 31. 12. 2018 bylo splněno pouze 10 % ze stanovených cílů (*Hodnocení posunu v rámci roku 2018, 2019*). JSI jako hlavní překážky při realizaci SDV vidí především:

- › zlehčování SDV jako priority a minimální provázání SDV s ostatními strategiemi resortu i vlády;
- › nevyhovující řízení odchylek od původních strategických cílů a oddalování revize SDV;
- › nedostatečný vlastní rozpočet na řízení implementace SDV, závislost mnoha opatření na financování z evropských fondů (*Hodnocení posunu v rámci roku 2018, 2019*).

V obecné rovině tedy lze předpokládat, že připravenost českých učitelů pro výuku ve Společnosti 4.0 je nižší, než celoevropský standard. Jak svoji připravenost v klíčových kompetencích pro Společnost 4.0 vnímají studenti FPE ZČU se pokusíme představit v níže uvedených výsledcích našich šetření.

2. 3. *Kompetentní učitel 21. století*

Otázce klíčových kompetencí pro budoucí učitele se v českém prostředí v posledních dvaceti letech věnují např. Vašutová (2004), Švec (1999), Švec (2005), Spilková (2004) nebo Soukupová (2016). Hojně užívaným a citovaným se stal tzv. základ profesního standardu vytvořený Vašutovou (2004, 106-110), která definovala sedm klíčových oblastí:

1. Kompetence oborově předmětová
2. Kompetence didaktická a psychodidaktická
3. Kompetence pedagogická
4. Kompetence diagnostická a intervenční
5. Kompetence sociální, psychosociální a komunikativní
6. Kompetence manažerská a normativní
7. Kompetence profesně a osobnostně kultivující

Tuto klasifikaci použila např. Soukupová (2016) ve svém konkrétním empirickém výzkumu, který se však zabývá pouze kompetencí diagnostickou a otázce posílení této kompetence u budoucích učitelů (Soukupová 2016, 83).

Výše uvedení autoři i konkrétní výzkum (Soukupová 2016) se orientují na komplexní dovednosti a schopnosti, které by měl každý učitel mít, nicméně se nezaměřují na konkrétní kompetence přímo související s Průmyslem 4. 0.

V roce 2012 tým odborníků z Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy a z Národního ústavu odborného vzdělávání zveřejnil na svém portálu tzv. *Rámec profesních kvalit učitele* (2012).

⁵ Jednota školských informatiků

„Rámec profesních kvalit učitele je nástrojem komplexního sebehodnocení a hodnocení kvality práce učitelů ve školách...Rámec profesních kvalit učitele je charakteristikou vynikajícího učitele základní a střední školy, především učitele všeobecně vzdělávacích předmětů. Je metou, ke které směřuje jak začínající, tak zkušený učitel.“ (*Rámec profesních kvalit učitele* 2012, 5). Rámec profesních kvalit učitele je vyjádřen v podobě kritérií kvality v následujících devíti oblastech:

1. Plánování výuky
2. Prostředí pro učení
3. Procesy učení
4. Hodnocení práce žáků
5. Reflexe výuky
6. Rozvoj školy a spolupráce s kolegy
7. Spolupráce s rodiči a širší veřejností
8. Profesionální rozvoj učitele
9. Osobnostní rozvoj učitele

Kompetence související s Průmyslem 4.0 můžeme hledat především v osmé oblasti Profesionální rozvoj učitele, nicméně ani zde nejsou kompetence jasně definované, souvislost s Průmyslem 4.0 je spíše nahodilá či obecná. Výběrově můžeme uvést:

- › 8. 2. Průběžně reflektuje svou práci (nejen výuku), tj. je schopen popsat, analyzovat a zhodnotit ji, vysvětlit důvody svého profesního jednání, případně navrhnout alternativní způsoby práce.
- › 8. 5. K profesionálnímu rozvoji využívá rozmanité dostupné prostředky, např. literaturu, internet, konzultace s kolegy, kurzy dalšího vzdělávání učitelů. (*Rámec profesních kvalit učitele* 2012, 19). Ani v tomto případě však nešlo tento metodický přístup uplatnit v našem výzkumu.

V letech 2015 a 2017 byly publikovány dvě studie, které jako výzkumnou metodu využívají sebereflexi učitelů, případně studentů pedagogických fakult. Jedná se o studie: *Subjektivně vnímaná zdatnost učitelů v kontextu jejich profesního vzdělávání: zjištění a výzvy z šetření TALIS 2013* (Kašparová, Potužníková & Janík 2015) a *Sebehodnocení a hodnocení profesních kompetencí studentů učitelství na souvisejících pedagogických praxích* (Novotová & Nišpovská 2017).

První studie (Kašparová, Potužníková & Janík 2015) přehledně shrnuje výsledky mezinárodního šetření TALIS 2013 a podrobně analyzuje výsledky týkající se sebehodnocení učitelů v České republice. Jedním z klíčových metodických postupů, který jsme využili i v naší studii, jsou právě sebehodnotící dotazníky. Právě metodu sebereflexe a sebehodnocení jsme využili při sběru dat, kdy jsme takto dotazovali studenty FPE ZČU. Jak ukázalo šetření TALIS 2013 (a také šetření TALIS 2018 toto potvrzuje), učitelé v České republice se obecně cítí ve všech oblastech méně zdatní než mezinárodní průměr, navíc se u nich objevuje pocit, že je učitelské povolání nevýhodné a ve společnosti nevážené (Kašparová, Potužníková, Janík 2015). Na základě tohoto obecného

výsledku, lze předpokládat, že také výsledky v kompetencích souvisejících přímo s Průmyslem 4.0 budou u dotázaných studentů spíše průměrné až podprůměrné (v sebehodnocení studentů FPE ZČU v námi vybraných klíčových kompetencích pro Průmysl 4.0).

Druhá studie (Novotová & Nišpanská 2017) se zabývá otázkou, jak hodnotit profesní přípravu budoucích učitelů a využívá modifikovanou metodiku popsanou v *Rámci profesních kvalit učitele* (2012). Tato empirická studie má za cíl zodpovědět otázku, které kompetence jsou podle učitelů i studentů po absolvování závěrečných praxí rozvinuté nejlépe a které nejméně. Klíčové kompetence vybrané pro tento výzkum jsou: plánování výuky, prostředí pro učení, řízení učení, hodnocení, reflexe. Jedná se tedy opět o obecné kompetence, které s kompetencemi Průmyslu 4.0 souvisí jen okrajově. Nicméně opět je využita metoda sebehodnotících dotazníků, které jsme v našem výzkumu také využili.

V mezinárodním kontextu je zajímavá studie *Twenty-first century teaching and learning: are teachers prepared?* (King 2012). Metodicky se jedná o studii kombinující kvantitativní a kvalitativní šetření. Výzkum byl proveden v několika amerických školách v oblasti New Jersey. Metodicky je ke sběru dat využít dotazník, rozhovory s učiteli a rozhovory s řediteli škol. V metodickém přístupu se tedy naše studie přibližuje právě tomuto modelu.

Studie se zaměřuje na to, jaké základní dovednosti by měli učitele ve 21. století ovládat, a zdrojům potřebným k vytvoření adekvátního učebního prostředí (King 2012,1). Z výzkumu podle autorky vyplývá, že: 96 % učitelů souhlasí s tím, že je důležité, aby studenti používali technologii ve škole, 95 % souhlasí s tím, že technologie může zlepšit učení studentů, a 100 % souhlasí s tím, že technologie mohou zlepšit výuku. 86 % učitelů uvedlo, že je zapotřebí profesního rozvoje ve vyšších úrovních technologií, jako je používání multimediálních nástrojů, a 100 % učitelů naznačilo potřebu profesního rozvoje při vytváření technologických zkušeností, které zapojují studenty do vyšší úrovně myšlení. 91 % učitelů nemá pocit, že současné příležitosti pro profesní rozvoj jsou dostatečné (King 2012,8).

Dále pak jsou zkoumány tři základní otázky:

- 1) Do jaké míry rozumí učitelé dovednostem vhodným pro myšlení v 21. století?
- 2) Jaké zdroje jsou nezbytné k vytvoření příležitostí k výuce a budování dovedností pro rozvoj myšlení v 21. století?
- 3) Jak moc se učitelé cítí kompetentní ve vyučování dovedností pro rozvoj myšlení ve 21. století? (King 2012, 75)

Odpovědi z průzkumu ukázaly, že 85 % z dotázaných učitelů má znalosti o dovednostech 21. století. Učitelé identifikovali dovednosti v oblasti řešení problémů, spolupráce, komunikace, tvořivosti, iniciativy a sebeovládání a informační a technologické gramotnosti. Učitelé také označili zvládnutí základních předmětů matematiky, čtení a světového jazyka za významné pro úspěch studentů ve 21. století (King 2012, 130).

Ve studii se dále doporučuje propojení všech klíčových stran, protože většina učitelů necítí dostatečnou podporu od okresní správy a nevidí jasně definované vize pro rozvoj školství v 21. století (King 2012, 144).

Druhým doporučením je provést hloubkovou revizi základních osnov, aby byla zajištěna rovnováha obsahových znalostí a dovedností ve 21. století (King 2012, 145).

Třetí doporučení je přehodnocení hodnocení, která měří obsahové znalosti studentů a základních dovedností 21. století na vyšší úrovni (King 2012, 146).

Čtvrtým doporučením je implementovat program trvalého profesionálního rozvoje, který poskytuje učitelům a správcům znalosti a dovednosti nezbytné pro podporu výuky a učení ve 21. století (King 2012, 147).

Pátým doporučením je zapojit se do procesu technologického auditu a plánování s cílem identifikovat a obstarat technologické zdroje potřebné k vytvoření učebních prostředí 21. století (King 2012, 148).

Studie *Education for the 21st Century* (Luterbach & Brown 2011), jejíž výsledky porovnáváme především s výsledky našich kulatých stolů, metodicky čerpá z reflexe a diskuse odborníků v oblasti technologie a vzdělávání. (Jedná se o tzv. delphy studii – kdy tým odborníků diskutuje v anonymitě nad danými tématy, a poté znovu reflektuje doporučení ostatních, nakonec vydá určité stanovisko).

Studie se zabývá klíčovými otázkami ohledně přípravy učitelů pro výuku ve 21. století. Celkem je diskutováno šest hlavních bodů. Pro naši studii jsou nejpřínosnější:

- 1) Pojmenování klíčových kompetencí, které by měl učitel ovládat: ovládat základní vzdělání na vysoké úrovni (doslova být gramotný), ovládat digitální technologie, být nezávislým a samostatným řešitelem problémů, ovládat sociální dovednosti, být zodpovědný a morální, ovládat systémové a kritické myšlení. (2011, 18-19) Tato doporučení jsme reflektovali i při sestavování dotazníků pro naše studenty. S ohledem na další doporučení jsme pak vybrali jednotlivé kompetence pro dotazníkové šetření pro studenty FPE ZČU.
- 2) Jak vhodně připravit učitele pro výuku ve 21. století? Zde odborníci doporučují několik základních předpokladů: mít solidní psychologický přehled a všestranný sociální rozvoj, mít znalosti v klíčových předmětech jako je matematika, přírodní vědy, anglický jazyk, hudba atd...), ovládat hodnocení individuální a projektové výuky, efektivní komunikace, ovládat výukové strategie a procesy, umět řídit pracovní skupiny, umět pracovat se všemi studenty, propojovat výzkum s praxí, chápat, jak využít technologie jako studijní zdroje, umět využívat dovednosti v oblasti digitálních technologií, umět nainstalovat software na počítač, být schopen rozvíjet instruktážní materiály využívající digitální technologie, mít základní znalosti o fungování školy a společenských systémech, uvědomění si, že výuka vyžaduje nepřetržitou praxi, reflexi a učení (2011, 20).

Výše uvedená doporučení srovnáváme také s doporučeními, která vzešla z našich kulatých stolů. Uvědomujeme si, že mezinárodní doporučení nemusí vždy korespondovat s konkrétními potřebami určité země či konkrétního regionu. Některá doporučení jsou však shodná s požadavky ředitelů škol a odborníků ve vzdělávání, kteří se našeho výzkumu účastnili.

3. Provedená šetření: metodologie a jejich výsledky

Hlavním cílem této studie je na základě výzkumného šetření určit, jak studenti FPE vnímají svoji připravenost pro fungování ve Společnosti 4. 0. V základním sociologickém šetření jsme se zaměřili na to, jak obecně studenti FPE hodnotí svoji úroveň připravenosti v jednotlivých klíčových kompetencích. Dále pak také na to, jak pracují s jednotlivými aspekty, kterými je Průmysl 4.0 definován.

Interním strukturovaným dotazníkem mezi studenty jsme provedli další šetření, které se zabývalo otázkou, jak je na jejich budoucí povolání připravuje FPE a do jaké míry jsou jejich klíčové kompetence na FPE rozvíjeny. Dále pak jaké kompetence studenti sami považují za nejdůležitější pro výkon svého povolání.

Dalším dílčím cílem bylo zjistit, jak vnímají připravenost absolventů samotní zaměstnavatelé a zástupci dalších institucí, kteří se k problematice vyjadřovali během diskusních kulatých stolů.

Pro lepší přehlednost uvádíme nejprve jednotlivé výsledky ze všech tří částí výzkumu. V závěrečném shrnutí předkládáme pak to nejpodstatnější ze všech tří částí výzkumu.

3. 1. Sociologické šetření na katedře sociologie FF ZČU

V rámci celého projektu TAČR „Proměna role vysoké školy a inovace studijních programů v rámci fenoménu 4.0 v oblastech strojních, pedagogických a zdravotnických“ (Program na podporu aplikovaného společenskovedního a humanitního výzkumu experimentálního vývoje a inovací ÉTA) probíhajícího v letech 2018-2020 na ZČU provedla katedra sociologie FF ZČU výzkum, který zahrnoval studenty tří fakult ZČU, Fakulty strojní, Fakulty zdravotnických studií a Fakulty pedagogické, učitele středních škol a maturanty. Celkem bylo dotázáno 326 studujících ZČU, 105 učitelů na středních školách s maturitními obory a 2361 maturantů. V této studii uvádíme pouze část výsledků relevantních pro zde zkoumané téma, tj. výsledky týkající se FPE ZČU. Výzkum probíhal od ledna 2019 do září 2019, kdy byly zveřejněny jeho výsledky na stránkách katedry sociologie FF ZČU.

Data byla sebrána pomocí kvantitativního dotazníkového šetření, kdy bylo respondentům položeno 78 standardizovaných otázek, které se týkaly znalosti a hodnocení 8 technologií Průmyslu 4.0, hodnocení výuky zaměřené na Průmysl 4.0, 8 měkkých kompetencí potřebných pro Průmysl 4.0 a socio-demografických charakteristik respondentů.

Vzorek dotázaných z FPE tvoří 138 studujících – jde o všechny, které se podařilo v domluvený čas na hodinách zastihnout, nikdo účast na šetření neodmítl. Jedná se tedy o census, jelikož nedošlo k žádnému výběru respondentů, nýbrž jsme dotázali všechny, kteří byli k dispozici. Byli dotázáni studenti napříč fakultou a napříč jednotlivými ročníky.

Data byla zpracována pomocí statistického balíku Stata 11. 2. Data jsou zde prezentována pomocí základních tabulek.⁶

Nejprve uvádíme výsledky, jak studenti hodnotí úroveň svých kompetencí, které katedra sociologie vybrala jako klíčové pro fungování ve Společnosti 4. 0. Jedná se o tyto kompetence: komplexní řešení problémů, přístup k riziku, aktivní přístup, vedení lidí, efektivní komunikace, samostatnost, koordinace s ostatními a počítačová způsobilost.

Dále uvádíme celkovou obeznámenost studentů FPE s jednotlivými pojmy a technologiemi Průmyslu 4.0 a to, jak jsou s danými komponentami zvyklí pracovat. Jedná se o tyto technologie: internet věcí, internet služeb, internet lidí, 3D tisk, robotizace, virtuální realita, umělá inteligence a nositelné technologie.

Dosažená úroveň v klíčových dovednostech⁷

Respondenti hodnotili svou úroveň v předložených dovednostech na škále 0 – 5. V tabulce 1 jsou uvedena pro jednotlivé dovednosti procentní zastoupení jednotlivých úrovní a průměrné hodnoty úrovní.

Tabulka 1: Souhrnné srovnání všech dovedností: studenti FPE ZČU

	N	Úroveň						Průměrná úroveň
		0	1	2	3	4	5	
Řešení problémů	135	1	5	22	49	18	5	2,9
Přístup k riziku	132	3	17	30	38	11	2	2,4
Aktivní přístup	135	1	7	37	30	19	6	2,8
Efektivní komunikace	133	2	3	24	35	33	3	3,0
Samostatnost	137	1	1	15	47	31	4	3,2
Koordinace s ostatními	135	0	5	13	49	28	5	3,2
Počítačová způsobilost	137	1	2	53	27	14	3	2,6
Vedení lidí	132	6	18	33	23	8	11	2,4

N – počet dotázaných. Dotazníková škála 0 – 5. Ve sloupcích 0 – 5 je pomocí řádkových procent vyjádřeno zastoupení z celkového počtu dotázaných, v posledním sloupci je uvedena průměrná úroveň. Vlivem zaokrouhlení nemusí součty procent dávat 100.

⁶ Dostupné z https://www.vyzkum-kss-zcu.cz/grafy/hodnoceni-technologiei/Celkové_výsledky_výzkumu jsou prezentovány na stránkách katedry sociologie FF ZČU v jednotlivých sloupcových grafech, kde jsou uvedeny buď průměrné hodnoty, nebo relativní frekvence.

⁷ Úrovně sestaveny hlavní pracovní skupinou v projektu TA ČR

Dotázaní studenti FPE u sebe jako nejlépe rozvinuté hodnotili dovednosti „samostatnost“ a „koordinace s ostatními“, průměrně tyto dovednosti získaly 3,2 na škále od 0-5. Rozvinutí těchto kompetencí můžeme charakterizovat takto:

- *Samostatnost – 3. úroveň:* samostatně plní všechny úkoly, řídí se sám, u náročnějších úkolů potřebuje podporu, samostatně získává informace, je schopen vyjadřovat své názory i za cenu konfliktů.
- *Koordinace s ostatními – 3. úroveň:* aktivně spolupracuje, do činností skupiny se ochotně zapojuje, směřuje ke skupinovému cíli, sdílí a nabízí informace, respektuje druhé a výsledky jejich úsilí.
- Naopak nejméně rozvinuté u sebe studenti hodnotí kompetence „přístup k riziku“ a „vedení lidí“. Obě tyto kompetence získaly v průměru 2,4 na škále od 0 – 5. Rozvinutí těchto kompetencí můžeme charakterizovat takto:
- *Přístup k riziku – 2. úroveň:* aktivně zpracovává podněty z okolí, je schopný opakovaně přicházet s náměty na zlepšení, ale nedokáže je sám realizovat, rizika vnímá, ale špatně vyhodnocuje.
- *Vedení lidí – 2. úroveň:* přijímá zodpovědnost za tým (do 10 pracovníků), svolává a vede operativní porady, v kontrole výsledků má rezervy, demonstruje úkoly, dává instrukce a užitečné rady, jde příkladem.

Průměrné úrovně dalších kompetencí se pohybují v rozmezí 2,6 – 3,0, jejich rozvinutost tedy můžeme hodnotit jako průměrnou. Z dotazníkového šetření dále vyplývá, že jen velice málo dotázaných hodnotí své kompetence jako vysoce rozvinuté, tj. že jejich odpověď byla 5. Toto zjištění neodpovídá základním cílům ve strategických plánech MŠMT ani dalším strategickým dokumentům vlády ČR, kde jedním z hlavních cílů je vzdělávat v daných oblastech co nejvíce expertů. Obecně se za experty v jednotlivých kompetencích pokládá 3 – 6 % respondentů, s výjimkou kompetence „vedení lidí“, kde se za experty pokládá 11 % z dotázaných. Z dotazníkového šetření na druhou stranu dále vyplývá, že také velice málo dotázaných hodnotí své kompetence jako naprosto nerozvinuté, tj. na úrovni 0 nebo 1. Výjimkou je kompetence „přístup k riziku“, zde 20 % z dotázaných u sebe shledalo tuto kompetenci za nerozvinutou nebo málo rozvinutou. Také kompetenci „vedení lidí“ shledalo 24 % z dotázaných jako nerozvinutou nebo málo rozvinutou; stejně tak kompetenci „koordinace s ostatními“ shledalo 18 % dotázaných jako nerozvinutou nebo málo rozvinutou. Přitom se jedná o zásadní kompetence, které by každý budoucí učitel měl mít na vysoké úrovni. Tato informace je tedy poměrně podstatná a výsledek v tomto směru není příliš pozitivní.

Přístup k riziku – 0. úroveň: změny a nové nápady v něm vyvolávají pocit ohrožení a odpor, bojí se rizik a vyhýbá se jim, preferuje stereotypní práci a postupy.

1. úroveň: změněm se dokáže přizpůsobit jen aby „přežil“, někdy dokáže vymyslet jednoduchá zlepšení, rizika vnímá jako přímé ohrožení, riskantní řešení nevyhledává.

Vedení lidí – 0. úroveň: odmítá odpovědnost za tým, nezvládá pozici leadera, neumí stanovit cíle a zadat příkazy podřízeným, nezlepšuje a nerozvíjí podřízené.

1. *úroveň*: přijímá zodpovědnost za tým, jen pokud je o to požádán, vede malé týmy (dvoučlenné až tříčlenné), špatně kontroluje termíny a plnění úkolů, málo zlepšuje a rozvíjí podřízené.

Koordinace s ostatními – 0. úroveň: spolupráce s ním je problematická, neochota a nezájem pracovat na společném cíli.

1. *úroveň*: málo ho zajímá společný cíl, dělá jen nezbytně nutné, informace poskytuje jen na vyžádání.

Obeznamení s komponenty Průmyslu 4.0

Studenti v dotaznících odpovídali na to, jak vnímají osm vybraných komponent spojených s Průmyslem 4.0. Na škále od +5 do -5 měli rozlišit, jestli danou komponentu znají nebo neznají, používají nebo nepoužívají, shledávají ji jako obvyklou nebo neobvyklou, vnímají ji jako dobrou či zlou, její vliv považují za silný nebo slabý, aktivní nebo pasivní (viz tabulka 2). Jednotlivé komponenty a jejich charakteristika jsou:

1. Internet věcí (např. propojení zařízení v smart home, kamer, smart city atd.)
2. Internet služeb (propojení webu a reálných služeb např. Uber, Rohlik.cz atd.)
3. Internet lidí (např. Google, Facebook, Instagram, další sociální sítě atd.)
4. Nositelné technologie (wearables, např. chytré hodinky, google glass, outdoorová kamera)
5. Umělá inteligence
6. Virtuální a rozšířená realita
7. Robotizace
8. Aditivní výroba, 3D tisk

Tabulka 2: Komplexní srovnání technologií: studenti FPE ZČU

	Zná/ nezná	Používá/ nepoužívá	Obvyklá/ neobvyklá	Dobrá/ špatná	Silný/ slabý	Aktivní/ pasivní
Internet věcí	1,5	-0,9	0,6	2,0	1,7	1,1
Internet služeb	3,1	-0,7	1,9	2,7	2,3	2,0
Internet lidí	4,9	4,5	4,5	2,2	3,8	3,6
Nositelné technologie	3,4	-1,3	1,4	2,2	2,1	1,6
Umělá inteligence	2,4	-1,9	-0,3	0,7	1,9	1,3
Virtuální realita	2,9	-2,1	0,4	1,7	2,1	1,2
Robotizace	2,2	-1,6	1,3	1,4	2,2	1,6
3D tisk	2,5	-3,4	0,6	3,0	2,3	1,7

N=138. Tabulka je sestavena na základě odpovědí na škále od +5 do -5. Uvedené hodnoty v tabulce jsou průměry pro danou položku.

Výsledky podle „zná/nezná“. Výsledky ukázaly, že studenti nejvíce znají pojem internet lidí (4,9), naopak nejméně znají pojem internet věcí (1,5). Poměrně hodně studentů zná také internet služeb (3,1) a nositelné technologie (3,4). Překvapivě poměrně málo studentů zná pojem robotizace (2,2). Z celkového pohledu jsou studenti s pojmy týkajícími se Průmyslu 4.0 obeznámeni průměrně až lehce nadprůměrně.

Výsledky podle „používá/nepoužívá“. Výsledky ukázaly, že studenti nejvíce používají internet lidí (4,5). To jen dokazuje jeden z hlavních dopadů čtvrté průmyslové revoluce, tj. sociální změnu v komunikaci. Nicméně studenti jsou zde povrchními konzumenty, toho, co čtvrtá průmyslová revoluce přináší. Výsledky však naznačují, že další komponenty nejsou studenty aktivně používány, studenti je tedy znají, ale příliš je nevyužívají, především technicky a technologicky náročné komponenty někteří studenti nikdy nepoužili, či s nimi nikdy nebyli v kontaktu. Výsledky tedy dokládají celkový trend ve společnosti, a to, že každý je konzumentem, ale odborníků je velice málo. Výsledky ukázaly, že všechny ostatní komponenty se pohybují v záporných hodnotách, tj. že jsou studenty využívány minimálně: 3D tisk (-3,4) je studenty nevyužíván a všechny ostatní komponenty se pohybují v rozmezí od (-0,7) do (-2,1). Apel na celkovou hlubší technickou a technologickou vzdělanost, který zaznívá ve strategických dokumentech, je tedy podle našich výsledků více než oprávněný.

Výsledky podle „obvyklý/neobvyklý“. Výsledky ukázaly, že i když studenti většinu komponent příliš nevyužívají, pokládají alespoň některé komponenty za obvyklé, tj. setkávají se s nimi občas, nebo pasivně. Za obvyklou komponentu je opět považován internet lidí (4,5), což je očekávaný výsledek. Dále pak za poměrně obvyklý je považován internet služeb (1,9) a nositelné technologie (1,4). Za neobvyklou a málo rozšířenou považují studenti komponentu umělá inteligence (-0,3).

Výsledky podle „dobrý/špatný“. Výsledky ukázaly, že všechny komponenty, které jsou spojeny s Průmyslem 4.0, jsou hodnoceny spíše pozitivně. Pouze umělá inteligence byla studenty shledána jako ambivalentní (0,7). Ostatní komponenty se pohybují mezi (1,4) a (3,0).

Výsledky podle „silný/slabý“. Výsledky ukázaly, že vliv jednotlivých technologií je vnímán spíše jako silný. Všechny komponenty se pohybují v rozmezí od (1,7 – 2,3). Nejsilněji je opět vnímán internet lidí (3,8).

Výsledky podle „aktivní/pasivní“. Výsledky ukázaly, že jednotlivé technologie jsou vnímány jako spíše aktivní, ale výsledky jednotlivých komponent se naproti vlivu „silný/slabý“ pohybují jen v rozmezí mezi (1,1 – 2,0). Jako nejaktivnější činitel je opět vnímán internet lidí (3,6).

3. 2. Interní výzkum na FPE ZČU

V říjnu roku 2019 byl proveden interní výzkum mezi studenty FPE ZČU pomocí strukturovaného dotazníku. Dotazník měl dvě části. První část se věnovala tomu, jak studenti hodnotí důležitost jednotlivých klíčových kompetencí pro výkon své profese. V druhé části odpovídali na to, do jaké míry jsou jejich klíčové kompetence rozvíjené na FPE ZČU.

Tyto výsledky dále porovnáváme s výsledky šetření, které jsme provedli na diskusních kulatých stolech s řediteli škol v Plzeňském kraji a dalšími zainteresovanými partnery. Posoudíme především to, jak tito lidé z praxe vnímají připravenost našich absolventů a také jaké kompetence jsou podle nich klíčové.

Výzkumný vzorek interního strukturovaného dotazníku byl 106 studentů. Studenti vyplňovali dotazník podle pokynů zadávajícího, byli stručně seznámeni s pojmy, které se v dotazníku objevují. Osloveni byli studenti třetích ročníků bakalářského studia a prvních a druhých ročníků navazujícího magisterského studia. Tento výběr byl učiněn s ohledem na relevantní schopnost studentů posoudit, jak u nich výuka v jednotlivých předmětech pomáhá rozvíjet klíčové kompetence. Studenti prvních a druhých ročníků byli na základě irelevance ze vzorku vyloučeni. Osloveni byli studenti napříč fakultou z různých studijních programů.

Dotazník byl rozdělen do dvou částí. V první části obsahoval jednotlivé klíčové kompetence a studenti se měli rozhodnout, jak velkou důležitost každé konkrétní kompetenci připisují na škále od 1 do 5. Druhá část dotazníku obsahovala sadu otázek, kde studenti na škále od 1 do 5 měli posoudit, jak u nich studium na FPE tyto klíčové kompetence rozvíjí. Jako základní klíčové kompetence důležité pro obstání ve Společnosti 4.0 jsme zvolili⁸: komplexní řešení problémů, kritické myšlení, kreativita, vedení lidí, koordinace s ostatními, emoční inteligence, posuzování a rozhodování, vyjednávání a digitální gramotnost.

Důležitost jednotlivých kompetencí

Podle výsledků šetření považují studenti všech devět klíčových kompetencí za důležité, u všech devíti klíčových kompetencí volili především odpověď „důležitá“ a „velice důležitá“ (na bodové škále od 1 do 5 převládala odpověď 4 a 5) (viz tabulka 3). 86 % z dotázaných považuje kompetenci komplexní řešení problémů za důležitou, dále pak 84 % z dotázaných považuje také kreativitu za důležitou kompetenci, kterou by měl budoucí učitel ovládat. Jako nejméně důležitá byla studenty shledána kompetence „vyjednávání“. Celých 36 % ji považuje za nepříliš důležitou. Také kompetenci „kritické myšlení“ shledalo 31 % dotázaných za nepříliš důležitou. Kompetence „vedení lidí“, „koordinace s ostatními“ a „emoční inteligence“ byly shledány studenty jako důležité cca ze 70 %.

Tabulka 3: Důležitost klíčových kompetencí ve Společnosti 4.0: studenti FPE ZČU

	nejméně důležité 1	2	3	4	nejvíce důležité 5	průměr (důležitost)
Komplexní řešení problému	0	2	12	33	53	4,4
Kritické myšlení	0	4	31	40	25	3,9
Kreativita	1	1	14	39	45	4,3
Vedení lidí	1	3	25	32	40	4,1
Koordinace s ostatními	0	3	25	41	31	4,0
Emoční inteligence	0	3	25	34	39	4,1
Posuzování a rozhodování	1	1	15	40	43	4,2
Vyjednávání	2	8	36	33	22	3,7
Digitální gramotnost	6	8	22	30	35	3,8

N=106. Dotazníková škála: 1 až 5. Ve sloupcích 1 – 5 je pomocí řádkových procent vyjádřeno zastoupení příslušných odpovědí z celkového počtu dotázaných, v posledním sloupci je uvedena průměrná hodnota.

⁸ Výběr klíčových kompetencí jsme učinili na základě strategických dokumentů MŠMT a odborné literatury uvedené v první části této studie.

V průměru tedy klíčové kompetence lze seřadit následovně: komplexní řešení problémů (4,4), kreativita (4,3), posuzování a rozhodování (4,2), vedení lidí a emoční inteligence (4,1), koordinace s ostatními (4,0), kritické myšlení (3,9), digitální gramotnost (3,8) a vyjednávání (3,7).

Rozvoj klíčových kompetencí při studiu na FPE ZČU

V průměru většina studentů souhlasí, že jsou všechny klíčové kompetence během studia na FPE částečně rozvíjeny (viz tabulka 4). Nejméně je dle jejich názoru rozvíjena klíčová kompetence „vyjednávání“, kterou ale část studentů shledává zároveň za nepřilíš důležitou. Celých 36 % si myslí, že tato kompetence není rozvíjena vůbec, nebo jen minimálně. 32 % si myslí, že je rozvíjena během studia částečně a jen 33 %, že je rozvíjena dostatečně. Naopak mezi 50 – 60 % dotázaných si myslí, že kompetence „kritické myšlení“, „kreativita“ a „koordinace s ostatními“ je na FPE správně a vhodně rozvíjena. 40 % z dotázaných hodnotí jako dobře rozvíjenou také kompetenci „komplexní řešení problémů“, dalších 42 % však tvrdí, že je tato kompetence rozvíjena během studia pouze částečně. 40 % z dotázaných vidí jako vhodně rozvíjenou také kompetenci „emoční inteligence“ a „posuzování a rozhodování“, přes 30 % ale opět hodnotí rozvíjení těchto dvou kompetencí pouze jako částečné.

Tabulka 4: Rozvíjení dané kompetence během studia na FPE ZČU

	Stupeň souhlasu					Průměr
	1	2	3	4	5	
Komplexní řešení problému	12	28	42	14	4	2,7
Kritické myšlení	12	38	27	18	5	2,7
Kreativita	33	23	22	10	12	2,5
Vedení lidí	8	31	32	21	8	2,9
Koordinace s ostatními	28	35	23	12	2	2,2
Emoční inteligence	10	31	35	15	8	2,8
Posuzování a rozhodování	12	28	33	21	6	2,8
Vyjednávání	8	25	28	22	16	3,1
Digitální gramotnost	11	24	31	19	15	2,5

N=106. Dotazníková škála: 1 – „naprosto souhlasím“ až 5 – „naprosto nesouhlasím“. Ve sloupcích 1–5 je pomocí řádkových procent vyjádřeno zastoupení z celkového počtu dotázaných, v posledním sloupci je uvedena průměrná hodnota.

Dvě třetiny (65 %) dotázaných by uvítalo, aby na FPE byl zaveden specializovaný předmět věnující se moderním technologiím, jen 14 % z dotázaných si myslí, že to není potřeba.

Pokud bychom tedy seřadili rozvoj klíčových kompetencí podle průměru na škále od 1- „naprosto souhlasím“ do 5- „naprosto nesouhlasím“, zjistíme, že nejlépe je na FPE rozvíjena kompetence koordinace s ostatními (2,2), poté pak kreativita (2,5) a digitální gramotnost (2,5), kritické myšlení a komplexní řešení problémů (2,7), emoční inteligence a posuzování a rozhodování (2,8), vedení lidí (2,9) a vyjednávání (3,1).

3. 3. Diskusní kulaté stoly

Dalším zdrojem informací pro toto šetření jsou čtyři diskusní kulaté stoly, které se konaly na PEF ZČU. Účastnili se jich ředitelé a učitelé ze základních a středních škol Plzeňského kraje, děkan Fakulty pedagogické, vybraní akademičtí pracovníci a další odborníci z Plzeňského kraje – mezi nimi i ředitel Techmania Science Center o. p. s., zástupce asociace ředitelů ČR, vedoucí odboru školství a mládeže a tělovýchovy Magistrátu města Plzně, zástupce Národního institutu dalšího vzdělávání.

Každý kulatý stůl měl tuto strukturu: hlavní téma a diskuse nad tímto tématem (tématy).

1. kulatý stůl 12. 4. 2018, 24 účastníků.

Hlavní téma: Představení tématu výzkumu celého projektu TA ČR „*Proměna role vysoké školy a inovace studijních programů v rámci fenoménu 4.0 v oblastech strojních, pedagogických a zdravotnických*“.

Diskuse nad klíčovými tématy: Které kompetence absolventů pedagogických fakult v rámci 4.0 shledáváte coby potenciální zaměstnavatelé jako klíčové? Které slabiny a rezervy pociťujete u absolventů fakult vzdělávajících učitele nejčastěji?

2 kulatý stůl 6. 12. 2018, 14 účastníků.

Hlavní téma: Studijní plány FPE ZČU, návrhy na jejich možnou úpravu pro zkvalitnění výuky.

Diskuse nad klíčovými tématy: Jaké jsou vaše představy a očekávání v oblasti profilu absolventa pedagogických fakult v nejbližší budoucnosti? Je potřeba vybavovat absolventy také v oblasti negativních stránek dopadu 4. průmyslové revoluce a prevence těchto jevů?

3. kulatý stůl 29. 5. 2019, 17 účastníků.

Hlavní téma: Moderní digitální vyučovací metody, k nimž jsou vedeni studenti-budoucí učitelé na FPE ZČU.

Diskuse nad tématem digitalizace do škol.

4 kulatý stůl 11. 11. 2019, 13 účastníků.

Hlavní téma: Představení výsledků výzkumného šetření provedeného mezi studenty a absolventy FPE ZČU a mezi učiteli ZŠ a ZŠ v Plzeňském kraji na téma Fenomén 4.0 ve výuce.

Diskuse nad tématem klíčových kompetencí a dovedností studentů ZČU.

Vyhodnocení sběru informací z kulatých stolů probíhala ve dvou fázích. V první fázi byla diskuse monitorována a zapisována.⁹ Z každého kulatého stolu tak vznikl strukturovaný zápis, který byl poté podroben analýze, tj. výběru klíčových témat. Při výběru níže uvedených výsledků byla vždy vzata v úvahu shoda většiny diskutujících, ale také klíčové myšlenky jednotlivců, kteří svůj názor dokázali vhodně obhájit a podložit vlastní zkušeností. V níže uvedených výsledcích navíc uvádíme pouze informace relevantní pro tuto studii.

⁹ Všech kulatých stolů se účastnila a zároveň byla zapisovatelkou autorka této studie.

Výsledky z diskusních kulatých stolů

Z analýzy diskusí jednotlivých kulatých stolů vyplývá, že klíčovými kompetencemi, které jsou po absolventech FPE požadovány na ZŠ a SŠ v Plzeňském kraji jsou především:

Didaktická připravenost a psychologická odolnost – tj. kompetence bezprostředně související s osobností učitele. Tato kompetence přímo souvisí s doporučením Vašutové (2004), která definuje kompetenci didaktickou a psychodidaktickou jako obecnou klíčovou zdatnost pro učitele. Tato základní kompetence je též doporučována v Rámci profesních kvalit učitele. 8.3 „Rozvíjí postoje a hodnoty, znalosti a dovednosti pedagogicko-psychologické, oborově didaktické, oborové, pracovně právní, znalosti a dovednosti z oblasti moderních informačních technologií.“ (Rámcem profesních kvalit učitele 2012, 19). Jako klíčovou tuto kompetenci také uvádí Luterbach a Brown (2011, 20).

Kritické myšlení a strategické využití digitálních zdrojů – ve smyslu schopnosti využívat celou řadu informací a edukativních materiálů, kterými je dnešní učitel přímo zavalen. Toto také jaké klíčové shledávají King (2012, 8) i Luterbach a Brown (2011, 20).

Schopnost inovace a přinášení nových postupů, kreativita – ve smyslu toho, že učitel by měl vědět a orientovat se v digitálním světě lépe než žák; žák by měl být učitelem veden ve všech oblastech, takže i v této.

Počítačová gramotnost – učitel musí být schopen užívat technologie na obecnější rovině, tj. rozumět spíše principům než konkrétnímu zařízení; učitel musí být schopen spíše pracovat s tím, co si student přinese z domova. Google, Amazon a další mají skvělé výukové materiály, kterým fakulta nemůže konkurovat, učitelé by se je ale měli snažit využívat. To souvisí i s rozvojem jazykové vybavenosti učitele, která stále zůstává průměrná až podprůměrná. Toto také jaké klíčové shledává King (2012, 130) i Luterbach a Brown (2011, 18).

Ovládání digitálních technologií na obecnější rovině, tj. rozumět spíš principům než konkrétnímu zařízení, na toto zatím většina absolventů není vhodně připravena.

Zvládnout základní administrativu a administrativní programy, které jsou ve školách využívány.

Z analýzy kulatých stolů dále vyplývá, že absolventi často nejsou připraveni na realitu ve škole, těžko si udržují autoritu, v některých případech metodicky a didakticky nejsou dostatečně vybaveni na vedení žáků. V současnosti přibývá problémových dětí, ale někteří absolventi nejsou schopni na tyto podmínky reagovat. Dalším problémem je nespolehlivost a neschopnost vytrvat v práci, někteří absolventi odcházejí již po několika měsících. Hodnocení stávajícího stavu ohledně výuky technických a technologických předmětů na školách je nahlíženo jako problematické – především v základní obecné rovině se jedná o nedostatek kvalifikovaných technicky zaměřených učitelů. Na ZŠ i SŠ by bylo vhodné vyučovat robotiku a digitální technologie, ale nejsou na to kvalifikovaní učitelé. Obecně se všichni přítomní shodli na tom, že by FPE měla přinášet více inovací a nových postupů. Praxe budoucích učitelé by měla být delší, didaktická připravenost a psychologická odolnost absolventů kvalitnější.

Závěr

Výše jsme představili výsledky ze tří různých šetření. Dvou kvantitativních dotazníků a jednoho kvalitativního šetření. Kvalitativní výzkum pomocí kulatých stolů poukázal na některé základní otázky spojené s přípravou budoucích učitelů v Plzeňském kraji. Výsledky kulatých stolů korespondují s obecnými problémy v přípravě budoucího učitele, na které poukazují i strategické dokumenty MŠMT, vlády ČR, a EU, ale také které se objevují v mezinárodních výzkumech King (2012) a Luterbach a Brown (2011). Výsledky z analýzy diskusí u kulatých stolů korespondují obecně s výsledky Mezinárodního šetření TALIS 2013 a TALIS 2018 a to především v rovině nedostatečné přípravy učitelů pro budoucí výuku v oblasti digitálních technologií a výuky tzv. průřezových dovedností (mezi které jsou ve zprávě zahrnuty: kreativita, kritické myšlení a řešení problémů).

Podle výsledků dotazníkového šetření Katedry sociologie, jsou studenti obeznámeni s jednotlivými komponentami Průmyslu 4.0 na uspokojivé úrovni, nicméně jen málo jich se může označit za odborně schopné tyto komponenty využívat např. při výuce či jiné odborné práci. Využívání všech technologických příležitostí je u studentů na nízké úrovni (kromě internetu lidí), student FPE tedy co do využívání všech možností a obecně schopnosti využívat moderní technologie zůstává průměrným konzumentem, určitě ne schopným uživatelem. Pro budoucí učitelství je nicméně nezbytné, aby orientace budoucích učitelů v problematice Průmyslu 4.0 dosahovala vyšší úrovně, než je nyní u studentů FPE.

Povzbuzující jsou výsledky interního dotazníkového šetření provedeného ve třetích ročnících bakalářského studia a prvních a druhých ročnících navazujícího magisterského studia studentů FPE ZČU, kde rozvoj klíčových kompetencí během studia je hodnocen průměrně až lehce nadprůměrně. Studenti souhlasí s tím, že jsou u nich rozvíjeny především klíčové kompetence – koordinace s ostatními, kreativita a komplexní řešení problémů. Zde se výsledky rozcházejí s obecným plošným výsledkem uvedeným ve zprávě Mezinárodního šetření TALIS 2013 i TALIS 2018. Studenti FPE se cítí být poměrně kvalitně připraveni právě v průřezových kompetencích.

Požadavek kvalitnější přípravy budoucích učitelů zde nicméně zůstává, výsledky šetření nemůžeme označit za uspokojivé, některé dílčí kompetence jsou podle studentů průměrně rozvíjeny, nicméně výsledky také ukázaly, že vzdělávání v digitální připravenosti studentů a obecně v problematice fenoménu 4.0 je nedostačující.

V přípravě budoucích učitelů je tedy nezbytné vhodně upravit studijní plány, zavést nové předměty, které by se věnovaly počítačové gramotnosti i rozvoji ovládnutí digitálních technologií. Toto jasně koresponduje s doporučeními strategických dokumentů, s výsledky Mezinárodního šetření TALIS 2018 i s našimi výsledky. Jednotlivé klíčové kompetence a dovednosti navíc musí být vyučovány také v rámci jednotlivých odborných předmětů, to však záleží na každém vyučujícím, který by měl být vhodně obeznámen s novými požadavky, které čtvrtá průmyslová revoluce nutně přináší. Kromě toho by se mělo zavádět více praxe pro budoucí učitele. Praxe budoucích

učitelů by měla být delší a kvalitnější. Kvalitou je míněna především reflexe pedagogické praxe, možnost aktivní a týmově reflektované zpětné vazby praktikujících studentů, týmová evaluace praxe, zefektivnění komunikace učitele, který praxi vede, s praktikujícími studenty. Důraz by měl být také kladen na alternativní způsoby pedagogické praxe, které rozhojňují možnosti studentů setkávat se s procesy neformální a informální výuky a pracovat s nimi. Rezervy má i samotný systém organizace pedagogické praxe. Více praxe do výuky požadují především ředitelé škol, kteří se účastnili diskusních kulatých stolů. Obecné doporučení zavádět více praxe do škol a také potřeba nových způsobů výuky jsou obsaženy i ve strategických dokumentech a výstupech z Mezinárodního šetření TALIS 2018. Potřebu propojovat praxi s teorií zdůrazňují i současné významné studie, např. Luterbach a Brown (2011, 23-24). V neposlední řadě by se měl klást důraz na jazykovou připravenost studentů, jak je uváděno také např. v King (2012, 130).

Literatura

Akční plán pro Společnost 4. 0. (2017). Úřad vlády České republiky. Dostupné z <https://www.databaze-strategie.cz/cz/urad-vlady/strategie/akcni-plan-pro-spolecnost-4-0-2017>.

BRDIČKA, B. (2016). 4. *průmyslová revoluce*. Metodický portál RVP.CZ. 2. 5. 2016. Dostupné z <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/20857/4-PRUMYSLOVA-REVOLUCE.html>. ISSN 1802-4785.

CEJNAROVÁ, A. (2015). Od 1. průmyslové revoluce ke 4. Technický týdeník. Dostupné z https://www.technickytydenik.cz/rubriky/ekonomika-byznys/od-1-prumyslove-revoluce-ke-4_31001.html.

Dlouhodobý záměr pro oblast vysokých škol 2016-2020 (DZ) (2015). MŠMT. Dostupné z <http://www.msmt.cz/vzdelavani/vysoke-skolstvi/dlouhodoby-zamer>.

ET 2020 – Strategický rámec evropské spolupráce ve vzdělávání a odborné přípravě. (2010). Praha: MŠMT. Dostupné z <http://www.msmt.cz/vzdelavani/vysoke-skolstvi/et-2020>.

FONSECA, L. M. (2018). *Industry 4.0 and the digital society: concepts, dimensions and envisioned benefits*. De Gruyter OPEN. Dostupné z https://www.researchgate.net/publication/325803630_Industry_40_and_the_digital_society_concepts_dimensions_and_envisioned_benefits.

GRAY, A. (2016). *The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution*. Dostupné z <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/>.

HAUPT, M. (2018). *Co-Creating Society 4.0 — Our Only Hope for a Bright New Future*. Dostupné z <https://medium.com/society4/society4-f078444b5306>.

KAŠPAROVÁ, V. POTUŽNÍKOVÁ, E. & JANÍK, T. (2015). Subjektivně vnímaná zdatnost učitelů v kontextu jejich profesního vzdělávání: zjištění a výzvy z šetření TALIS 2013. *Pedagogická orientace*. 25(4), 528–556.

KING, M. M. (2012). *Twenty-first century teaching and learning: are teachers prepared?* Morristown, New Jersey: College of Saint Elizabeth.

- LUTERBACH, K. J. & BROWN, C. (2011). *Education for the 21st Century. International Journal of Applied Educational Studies*. 11(1), 14-32.
- MAŘÍK, V. (ED.). (2016). *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press.
- Mezinárodní šetření TALIS 2018. Národní zpráva. (2019) Praha: Česká školní inspekce. Dostupné z <https://www.csicr.cz/cz/Aktuality/Vysledky-mezinarodniho-setreni-TALIS-2018>.
- MOTYL, B., BARONIO, G., UBERTI, S., SPERANZA, D., STEFANO, F. (2017). How will change the future engineers' skills in the Industry 4.0 framework? A questionnaire survey. *Procedia Manufacturing*. 11, 1501-1509. Dostupné z <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.282>.
- Skill Development for Industry 4.0* (2016). BRICS Skill Development Working Group.
- NEUMAJER, O. (2016). *Průmysl 4.0 do každé školy*. Dostupné z <http://ondrej.neumajer.cz/prumysl-4-0-do-kazde-skoly/>.
- NOVOTOVÁ, J. & NIŠPONSKÁ, M. (2017). Sebehodnocení a hodnocení profesních kompetencí studentů učitelství na souvislých pedagogických praxích. *Lifelong Learning – celoživotní vzdělávání*. 7(1), 54-73.
- NUOV: *Rámec profesních kvalit učitele* (2012). Dostupné z http://www.nuov.cz/uploads/AE/evaluacni_nastroje/08_Ramec_profesnich_kvalit_ucitele.pdf.
- PALÍŠEK, E., SOCHOR, P., & ŠISER, R. (2016). Úvod. In V. Mařík (Ed.). *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press.
- PICCAROZZI, M., AQUILANI, B., & GATTI, C. (2018). Industry 4.0 in Management Studies: A Systematic Literature Review. *Sustainability*. 10(10), 3821. Dostupné z <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/10/3821>.
- Průmysl 4.0 má v Česku své místo*. (2016) Dostupné z <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/prumysl-4-0-ma-v-cesku-sve-misto--176055/>.
- PUNCREOBUTR, V. (2016). Education 4.0: New Challenge of Learning. *St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences*, 2(2), 92-97. Dostupné z <http://www.stic.ac.th/ojs/index.php/sjhs/article/view/Position%20Paper3/47>.
- Rámec rozvoje vysokého školství do roku 2020 (RR)* (2015). MŠMT. Dostupné z <http://www.msmt.cz/vzdelavani/vysoke-skolstvi/ramec-rozvoje-vysokeho-skolstvi>.
- ROBLEK V., MEŠKO, M., & KRAPEŽ A. (2016). A Complex View of Industry 4. 0. *SAGE Open*. 6(2), 1-11. Dostupné z <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2158244016653987>.
- Rojko, A. (2017). Industry 4.0 Concept: Background and Overview, *iJIM* 11(5), 77-90. Dostupné z <https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/7072>.
- SCHWAB, K. (2016). *The Forth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum.
- SCHWAB, K. (2015). The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. *World Economic Forum*. Dostupné z <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>.
- Skills Stability*. The Future of Jobs – Reports – World Economic Forum (2016). Dostupné z <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/skills-stability/>.

SOUKUPOVÁ, P. (2016). *Rozvoj profesních kompetencí učitele*. (Disertační práce). Praha: UK.

SPILKOVÁ, V. (2004). *Současné proměny vzdělávání učitelů*. Brno: Paido.

Stanovisko JSI ke zprávě NKÚ týkající se Podpory rozvoje digitalizace vzdělávání (2019). Dostupné z <http://digivzdelavani.jsi.cz/aktuality/stanoviskojsikezpravenku>.

ŠVEC, V. (1999). *Pedagogická příprava budoucích učitelů: problémy a inspirace*. Brno: Paido.

ŠVEC, V. (2005). *Pedagogické znalosti učitele: Teorie a praxe*. Praha: Aspi.

Hodnocení posunu v rámci roku 2018 (2019). Dostupné z <http://digivzdelavani.jsi.cz/aktuality/hodnoceniposunuvramciroku2018>.

The Future of Jobs – Reports – World Economic Forum. *Skills Stability*. Dostupné z <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/skills-stability/>.

TOMEK G. & VÁVROVÁ V. (2017). *Průmysl 4.0 aneb Nikdo sám nevyhraje*. Průhonice: Professional Publishing.

VAŠUTOVÁ, J. (2004). *Profese učitele v českém vzdělávacím kontextu*. Brno: Paido.

Mgr. et Mgr. Marie Fritzová, Ph.D.
fritzovamarie@gmail.com

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta pedagogická
Katedra historie
Veleslavínova 42
306 14 Plzeň

doc. PhDr. Jan Váně, Ph.D.
vanejan@kss.zcu.cz

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta filozofická
Katedra sociologie
Univerzitní 8
306 14 Plzeň

PhDr. Mgr. František Kalvas, Ph.D.
kalvas@kss.zcu.cz

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta filozofická
Katedra sociologie
Univerzitní 8
306 14 Plzeň