

Metodika rozvoje znalostí a dovedností žáků vzdělávacího programu P-TECH

KATEŘINA BERKOVÁ a kolektiv

Jihlava

2021

Vědecká ediční rada vydavatelství

prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc., Praha, CZ
prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D., Hradec Králové, CZ
prof. Ing. Rozmarína Dubovská, DrSc., Hradec Králové, CZ
prof. Ing. Tomáš Kozík, CSc., Nitra, SK
prof. PhDr. Libor Pavera, CSc., Praha, CZ
doc. Ing. Mgr. Radim Bačuvčík, Ph.D., Zlín, CZ
doc. Ing. Jana Burgerová, Ph.D., Prešov, SK
doc. PhDr. René Drtina, Ph.D., Hradec Králové, CZ
doc. PhDr. Marta Germušková, CSc., Prešov, SK
doc. PhDr. Milan Klement, Ph.D., Olomouc, CZ
doc. Ing. Pavel Krpálek, CSc., Praha, CZ
doc. Ing. Jaroslav Lokvenc, CSc., Hradec Králové, CZ
doc. Ing. Štěpán Müller, CSc., Praha, CZ
doc. Ing. Marie Prášilová, CSc., Praha, CZ
doc. Ing. Čestmír Serafín, CSc., Olomouc, CZ
Ing. Kateřina Berková, Ph.D., Praha, CZ
Ing. Jan Chromý, Ph.D., Praha, CZ
Ing. Iveta Kmecová, Ph.D., České Budějovice, CZ

Recenzovali:

doc. Ing. Pavel Krpálek, CSc.
PhDr. Kristýna Krejčová, Ph.D.

Tento dokument vznikl s podporou Vysoké školy polytechnické Jihlava a firmy IBM Česká republika, spol. s r.o. jako jeden z výstupů smluvního výzkumu s názvem „*Metodika rozvoje znalostí a dovedností žáků vzdělávacího programu P-TECH*“.

Tato Metodika je upravena na základě jejího pilotního ověření, které probíhalo v podmínkách Střední školy průmyslové, technické a automobilní Jihlava, která se tak stala první pilotní školou v České republice.

© Ing. Kateřina Berková, Ph.D., Ing. Dagmar Frendlovská, Ph.D.,
Ing. Martina Kuncová, Ph.D., PhDr. Jan Závodný Pospíšil, Ph.D., 2021
© Extrasystem Praha, 2021

ISBN 978–80–87570–53–1

Obsah

Poděkování	5
Úvod	6
1 Definování učení založené na simulaci podle Association to Advance Collegiate Schools of Business7	
2 Výukové metody a prostředky vzdělávacího programu P-TECH k rozvoji cílových úrovní požadovaných kompetencí.....	8
2.1 Výukové metody a prostředky k rozvoji cílových kompetencí.....	8
2.2 Nadefinování cílových úrovní požadovaných kompetencí.....	9
3 Měření kompetencí	11
3.1 Strategie sumativního hodnocení pro měření odborných znalostí.....	11
3.1.1 Experimentální plán.....	12
3.1.2 Nutné parametry k vystavení testů	12
3.2 Strategie formativního hodnocení pro měření měkkých kompetencí	13
3.2.1 Dotazník Big Five Inventory-10.....	13
3.2.2 Autoevaluační dotazník pro měření kompetencí	14
3.2.3 SEMAFOR: metoda k měření měkkých kompetencí.....	14
3.3 Další nástroje pro zjištění zpětné vazby od učitelů/mentorů a žáků	16
4 Rekapitulace: Činnosti žáka a učitele	17
5 Metoda hodnocení efektů vzdělávacího programu P-TECH	18
5.1 Metoda hodnocení odborných kompetencí (sumativní přístup)	18
5.2 Metoda hodnocení měkkých kompetencí (formativní přístup)	19
5.3 Metoda hodnocení Metodiky P-TECH	20
Závěr	21
Literatura	22
Přílohy.....	23
Příloha 1: Vymezení kvalifikací podle Evropského kvalifikačního rámce EQF.....	23
Příloha 2: Dotazník Big Five Inventory-10 pro žáky.....	25
Příloha 3: Autoevaluační dotazník sebehodnocení rozvoje znalostí a dovedností za každý tematický blok (pro žáky)	26
Příloha 4: Autoevaluační dotazník za každou vyučovací hodinu (pro žáky)	27
Příloha 5: Dotazník pro učitele za každou vyučovací hodinu – použité vyučovací metody	29
Příloha 6: SEMAFOR pro měření rozvoje měkkých kompetencí žáků	30
Příloha 7: Zpětnovazební dotazník pro učitele na konci hodnotícího období.....	31
Příloha 8: Videonávod 1 – Metodika v 6 krocích.....	32

Příloha 9: Videonávod 2 – Evaluační nástroje k hodnocení rozvoje kompetencí	36
Příloha 10: Technická angličtina – vstupní test	37
Příloha 11: Technická angličtina – výstupní test	39
Příloha 12: Manažerská angličtina – vstupní test.....	41
Příloha 13: Manažerská angličtina – výstupní test.....	43
Příloha 14: Algoritmizace – výstupní test.....	45
Příloha 15: Cloud computing, Quantum computing. REST, Linux – vstupní test	48
Příloha 16: Platformy pro správu AI (umělá inteligence) – vstupní test	50

Poděkování

Autoři děkují recenzentům, doc. Ing. Pavlu Krpálkovi, CSc. a PhDr. Kristýně Krejčové, Ph.D.

Autoři děkují všem, kteří se podíleli na experimentálním ověření metodiky P-TECH a poskytli výzkumné zázemí.

Úvod

Tento dokument uvádí metodiku měření a hodnocení rozvoje odborných a měkkých kompetencí (znalostí a dovedností) do cílových úrovní vymezených podle Evropského kvalifikačního rámce pro potřeby vzdělávacího programu P-TECH. Program P-TECH je orientován na žáky technických oborů středních škol.

Tato metodika je upravena na základě jejího pilotního ověření, které probíhalo v období prvního pololetí školního roku 2020/2021, tj. září 2020 – leden 2021 v podmínkách Střední školy průmyslové, technické a automobilní Jihlava v České republice. Dokument vykresluje všechny nutné metodické nástroje, parametry a aspekty, které je nutné dodržet, aby měření efektu vzdělávacího programu P-TECH na cílové úrovni kompetencí žáků přineslo co nejvíce věrné výsledky.

Evaluační (hodnotící) nástroje jsou uchovány ve dvou úložištích, a to v LMS (Moodle) Střední školy průmyslové, technické a automobilní Jihlava a v Google formulářích. Všechny evaluační nástroje a testy pro vstupní a výstupní měření jsou uvedeny v Přílohách této Metodiky. Zároveň jsou v Přílohách této Metodiky vloženy odkazy, pod kterými je možné zhlédnout 2 videonávody se stručným vysvětlením Metodiky měření a hodnocení rozvoje cílových úrovní kompetencí v šesti krocích a vysvětlení, jak pracovat s evaluačními nástroji.

1 Definování učení založené na simulaci podle Association to Advance Collegiate Schools of Business

Učení založené na simulování praktických činností musí naplňovat několik základních aspektů (Association to Advance Collegiate Schools of Business, 2007; Martín & Aznar, 2017):

- Musí umožnit analýzu etických problémů.
- Musí umožnit efektivní komunikaci mezi účastníky.
- Musí umožnit kritickou analýzu, tedy studovat podmínky vlastního projektu, konkurenční prostředí, rozhodovat se pomocí teoretických modelů a znát nástroje, které mohou usnadnit výběr vhodných kritérií k rozhodování.
- Musí podporovat skupinovou práci, tj. povzbuzovat k vytvoření systémů spolupráce za účelem dosažení cílů týmu.
- Musí poskytovat globální perspektivu, která účastníkům umožní rozpoznat příležitosti a rizika spojená s výskytem různých kultur, tržních a technologických struktur.
- Simulace umožňují hloubkové učení, což dává účastníkům příležitost získat praktické a životní zkušenosti, protože účastníci se musí vypořádat s modelem skutečného profesního života (Armstrong & Hird, 2009).
- Simulace umožňuje reflexi a rozvoj tvůrčího myšlení a učení o řešení problémů (Andreu-Andreu & García-Casas, 2014).

Jelikož je vzdělávací program P-TECH založen na zážitkovém, praktickém a simulačním učení, naplňuje výše uvedené předpoklady.

2 Výukové metody a prostředky vzdělávacího programu P-TECH k rozvoji cílových úrovní požadovaných kompetencí

2.1 Výukové metody a prostředky k rozvoji cílových kompetencí

Program P-TECH využívá takové metody a prostředky, které naplňují znaky simulací, a tedy umožňují vystavět přechodový můstek mezi teorií a praxí a posunutí žáků prostřednictvím profesního vzdělávání k cílovým úrovním požadovaných znalostí a měkkých kompetencí. Mezi metody a prostředky, které program P-TECH využívá v rámci profesního vzdělávání žáků středních škol se řadí:

- *Přednášky* (Vstupy odborníků na moderní technologie z řad průmyslových partnerů (IBM, Bosch Diesel atd.) jako součást běžného vyučování. Témata např. umělá inteligence, umělé emoce, automatizace.)
- *Workshopy* (Akce, kde studenti vyvíjejí různá zařízení, programují, učí se vymyslet a nastavit projekt apod. Rozdíl oproti běžné vyučovací hodině spočívá v rovnocennější roli studenta a vedoucího workshopu.)
- *Návštěvy podniků* (Návštěvy partnerských podniků jsou koncipovány jako komplexní akce s přednáškami, individuálními diskusemi s odborníky a prohlídkou pracovišť, kde se pracuje s pokročilými moderními technologiemi.)
- *E-learning Office* (Kraj Vysočina, jeden z hlavních partnerů programu P-TECH, zajistil školám E-learningové kurzy s možností získat certifikáty ověřující znalost práce s MS Office a uznávané zaměstnavateli.)
- *E-learning AI ad.* (E-learning vytvořený IBM, který na různých úrovních pokrývá témata jako umělá inteligence, cybersecurity nebo blockchain. Absolventi těchto on-line kurzů obdrží za každé téma a úroveň osvědčení.)
- *Projekty* (Studenti realizují týmové a individuální projekty s využitím výzkumných i lidských kapacit své školy, partnerské vysoké školy, průmyslových partnerů a cloudových technologií IBM. Lze propojit s maturitní prací a SOČ.)
- *Mentoring* (Každý student dostane možnost průběžně a individuálně konzultovat svůj projekt, studium a další témata se svým mentorem – odborníkem z partnerské organizace (IBM, Bosch Diesel atd.)
- *Stáže* (Stáž u průmyslového partnera obnáší skutečné čerpání znalostí a dovedností praxí na pracovišti s odpovídajícím zaměřením programu s moderními technologiemi a pozicemi v duchu „new collar jobs“.)

Uvedený výčet vyučovacích metod, prostředků a aktivit zahrnuje rozmanité možnosti, které lze použít k rozvoji tvrdých a měkkých kompetencí v rámci profesního vzdělávání. Pro program P-TECH jsou tyto výukové metody a prostředky adekvátní a mohou přispět k rozvoji požadovaných úrovní znalostí a měkkých kompetencí.

Dosažení cílových úrovní znalostí a měkkých kompetencí potvrzuje *Certifikace*, tj. studenti, kteří absolvují klíčové aktivity programu P-TECH, zejména zrealizují vlastní projekt, svědomitě, se zájmem a v přiměřené kvalitě, získají uznávaný profesní certifikát EQF 4 a 5.

2.2 Nadefinování cílových úrovní požadovaných kompetencí

Cílové kompetence, kterých má žák díky programu P-TECH dosáhnout, jsou popsány bližší specifikací, přičemž ke každé kompetenci je kvalitativně definována úroveň podle EQF¹. Cílové kompetence jsou rozděleny pro potřeby programu P-TECH do dvou základních skupin: **(a) znalosti**, které jsou dobře měřitelné a lze je sumativně hodnotit; **(b) měkké kompetence** (soft skills), které jsou rovněž měřitelné, ale sumativně je toto měření obtížně vyhodnotitelné, a proto je vhodné u nich využít tzv. formativní hodnocení orientované na rozvoj a posun jednotlivců (Majerová, 2017; Wiliam, 2011). Měkké kompetence v podmínkách programu P-TECH jsou tvořeny dvěma podmnožinami. Jedná se o obecné dovednosti a myšlenkové nastavení. Specifikaci znalostí a měkkých kompetencí, které jsou předmětem hodnocení v rámci programu P-TECH, jsou uvedeny v Tabulce 1.

Tabulka 1: Specifikace znalostí a měkkých kompetencí a cílových úrovní v programu P-TECH

ODBORNÉ (TVRDÉ) KOMPETENCE		
Znalost	Specifikace	Úroveň (EQF 4, 5)
GitHUB	Prostředí pro vývoj softwaru velmi intenzivně využívané předními technologickými společnostmi.	Znalost prostředí, jeho možností a praktické práce v něm.
Technická angličtina	Na rozdíl od výuky anglického jazyka jde o omezené množství výrazů a frází nejpoužívanějších v daném oboru.	Schopnost označovat věci, role a procesy v daném oboru v angličtině.
Manažerská angličtina	Platí to, co u technické angličtiny, s tím rozdílem, že s manažerskou angličtinou se lidé setkávají napříč obory jen s malými variacemi. Tato znalost může velmi pomoci při zapracování ve společnostech s moderním řízením. Tento specifický jazyk se navíc pojí s principy a procesy moderního řízení společností a týmů.	Schopnost označovat věci, role a procesy v managementu v angličtině.
Algoritmizace	Pochopení charakteristik a možností užití jednotlivých kódovacích jazyků i obecných principů vlastních všem (Booleova logika). Podle zaměření oborů i jednotlivých studentů lze hovořit o jazycích Java, Node.JS, Python, XML, MS SQL, C++ (v případě zájmu o mainframe), JSA (velmi nedostatečný). Quantum Computing (např. formou hry IBM Entaglion), C++ (v případě zájmu o mainframe), JSA (velmi náročný – nedostatek odborníků; spíše pro jednotlivce).	Obecná znalost charakteristik a užití jazyků a praktická znalost práce s některými z nich.
Cloud computing, Quantum computing, REST, Linux	Pochopení těchto technologií, principů a systémů, které se (zejména v případě Cloudu) velmi rychle rozšiřují. V případě Cloudu by měli žáci zvládnout i praxi s využitím pro různé účely, např. v rámci aplikací spojených s oblastí IoT.	Pochopení principů, využití a částečně také znalost práce s Cloudem.
Platformy pro správu AI	Znalost platform pro správu AI. Např. AI frameworks – TensorFlow, Pandas, Scikit.	Pochopení principů a

¹ Evropský rámec kvalifikací (European Qualifications Framework). Cílem EQF je zvýšení srozumitelnosti a porovnatelnosti kvalifikací v evropských zemích. Kvalifikační úrovně vymezené podle EQF jsou uvedeny v Příloze 1 této Metodiky (<http://www.nuv.cz/eqf/urovne-kvalifikaci>)

		základního fungování.
MĚKKÉ KOMPETENCE		
A) Obecná dovednost	Specifikace	Úroveň (EQF 4, 5)
Zvládání stresových situací	Rozhodování ve stresových situacích je nedílnou součástí fungování týmů v moderních technologických společnostech. Tyto situace lze simulovat a naučit se je zvládat.	Zvládnutí modelových stresových situací v technologických firmách.
Time management	Schopnost pracovat s úkoly a časem patří k výbavě pracovníků moderních společností, neboť jejich práce většinou nespočívá v opakování jednotek rutinních činností, ale v řešení komplexních úkolů s různými nároky, důležitostmi, zdroji apod. Kurzy Time managementu nabízejí řadu nástrojů a přístupů uspořádání času a úkolů a mohou být součástí studia.	Výběr a osvojení nejvhodnějších technik.
Prezentační dovednosti	Tréninkem lze zlepšit obecně špatnou úroveň české společnosti prezentovat sebe, svého zaměstnavatele a jeho činnost, odbornou tematiku a svoji práci. K tomu patří osvojení zásad prezentace a přijetí prezentace jako běžného způsobu předávání informací (odstranění trémy apod.).	Samostatná příprava a provedení prezentace.
Komunikační dovednosti	Schopnost účinně, úsporně a vhodně předávat informace.	Bezproblémová komunikace v pracovním vztahu.
Týmová práce	Pochopení rolí, otevřenost vůči názorům druhých, vytvoření týmu. Trénink při projektech.	Bezproblémové vytvoření a fungování v týmu.
B) Myšlenkové nastavení	Specifikace	Úroveň (EQF 4, 5)
Site Reliability Engineer (SRE)	Jde o přístup k práci, kdy zaměstnanec přijímá plnou zodpovědnost za nějakou problematiku od zadání, přes testování, nasazení v praxi, dalšího ladění apod. Do této kategorie spadá schopnost být soběstačný, plánovat procesy a dotahovat.	Automatizovaný přístup k úkolům.
Neustálé učení (continuous improvement)	Na moderních pracovištích se předpokládá nejen určitá základní úroveň znalostí a dovedností pojících se s daným oborem, ale také všeobecná ochota a schopnost rychle a účinně načerpat informace a průběžně aktualizovat své znalosti a dovednosti.	Schopnost nebo spíše návyk si neustále opatřovat a aktualizovat informace.
Snaha o exkluzivitu (hot skills)	Standardní výuka je založena na předání určité úrovně znalostí a dovedností v daném oboru celé skupině. Toto je samozřejmě nezbytné, ale student by měl být motivován a sám se snažit v některé části své odbornosti získat skutečně expertní znalosti coby svoji devizu v rámci jakéhokoli týmu (myšleno v daném oboru).	Nalezení určité dílčí specializace a opatření si exkluzivních znalostí a dovedností v jejím rámci.

Zdroj: Upraveno podle <http://kompetence.nsp.cz/napoveda.aspx>.

3 Měření kompetencí

K měření kompetencí lze využít z pohledu pedagogického výzkumu testovou metodu se zohledněním dvou přístupů (Majerová, 2017), kterými jsou: (a) sumativní hodnocení (měření); (b) formativní hodnocení (měření).

Sumativní hodnocení je shrnující, výroční, konečné. K dohodnuté uzávěrce sumarizuje výsledek učení. Lze k tomu využít body, procenta či známku. Obvykle je k sumativnímu hodnocení přistupováno jako průměr známek, který si žák zaslouží za určité období. Tento přístup na bázi průměru známek umožňuje hodnotit a srovnávat žáky či skupiny žáků mezi sebou – jedná se o tzv. *sociální normu*.

Formativní hodnocení se uplatní, když sledujeme žákův rozvoj/posun nějaké kompetence, jeho cestu vzdělávacím programem (Majerová, 2017). Napomáhá získat informace pro rozhodování o dalších krocích výuky (teaching) učitele/mentora vedoucích k lepšímu, dalšímu žákovu učení (learning). Formativní funkci hodnocení lze chápat jako sadu aktivit v následném logickém sledu (Wiliam, 2011):

- Vyjasnit cíle učení a kritéria úspěchu, tak aby jim žáci porozuměli.
- Připravit otázky, úkoly a aktivity, efektivně řídit diskuse a aktivity tak, aby při nich vznikaly důkazy o učení.
- Poskytovat zpětnou vazbu, která žákům umožňuje posouvat se vpřed.
- Aktivovat žáky, aby se vzájemně stali zdrojem učení.
- Aktivovat žáky, aby se stali vlastníky svého učení.

Hlavní rozdíl mezi formativním a sumativním hodnocením je tedy to, že učitel nezjišťuje momentální žákův výkon pro to, aby jej ohodnotil známkou či jiným způsobem, ale zjišťuje jej zejména pro to, aby získal z vyhodnoceného procesu učení – činnosti žáka (*learning*) zpětnou vazbu pro plánování výuky a rozhodnutí o jejím dalším vývoji (Majerová, 2017). Formativní hodnocení vede ke zkvalitňování výuky – činností učitele (*teaching*) s dopadem na kvalitu procesu učení žáka (*learning*). Hlavní přednost lze spatřit v poznávání globálního kognitivního vývoje žáka, a to zejména při využití metod aktivního učení a kritického myšlení.

Zpětná vazba při formativním hodnocení tedy není pouze oznámení známky/bodů žákovi, ale učitel musí poskytnout informaci o tom, jak by se měl žák zlepšit!

Formativní hodnocení pracuje s různými technikami pro zjišťování informací o žakově výkonu, resp. posunu (tzv. důkazy o jeho učení). Tyto informace lze získat pomocí následujících technik:

- pozorování žáka při učení a nasloucháním diskusí se spolužáky (tzv. *autentické hodnocení*),
- analýza žákova produktu vzniklého při učení (*autentické hodnocení*),
- test,
- žákovo sebehodnocení,
- žákova reflexe procesu učení.

Uvedené techniky lze využívat v přímé výuce/vzdělávacím programu.

3.1 Strategie sumativního hodnocení pro měření odborných znalostí

Strategie sumativního hodnocení k účelům měření vlivu vzdělávacího programu na rozvoj odborných kompetencí vychází z metodiky pedagogického výzkumu (Gavora, 2010). Aby bylo možné zjistit vliv vzdělávacího programu na rozvoj znalostí, je třeba vytvořit tzv. *experimentální* a *kontrolní skupinu*, tvořenou žáky.

Experimentální skupina představuje skupinu subjektů, ve které se uskutečňuje experimentální působení. Zahrnuje žáky, kteří projdou vzdělávacím programem P-TECH. Kontrolní skupinu budou tvořit žáci neovlivnění tímto programem.

3.1.1 Experimentální plán

Experimentální plán lze popsat v následujícím sledu kroků:

- **Vytvoření experimentální a kontrolní skupinu** (k tomu lze využít náhodný, stratifikovaný záměr či záměrný výběr; v pedagogickém měření se často využívá záměrný výběr, který se určuje na základě relevantních znaků ze základního souboru, které jsou důležité pro dané zkoumání; se záměrným výběrem pracuje program P-TECH). Pro větší kontrolu různých vlivů, které ovlivňují výsledky experimentálního měření, je žádoucí vytvořit obě skupiny.
- **Vstupní měření pomocí tzv. *pretestu*** (zadáva se účastníkům výzkumu před experimentálním působením, je vhodné pretest zadat účastníkům experimentální i kontrolní skupiny).
- **Vlastní experimentální působení** (změna) v experimentální skupině (na kontrolní skupinu je po dobu vlastního výzkumu působeno standardními způsoby).
- **Výstupní měření pomocí tzv. *posttestu*** (zadáva se účastníkům výzkumu po experimentálním působení, je vhodné posttest zadat účastníkům experimentální i kontrolní skupiny).
- **Vyhodnocení a závěry o důsledcích experimentální změny.**

3.1.2 Nutné parametry k vystavění testů

Pretest se používá jednou před experimentálním působením. Vhodné je pretest použít v experimentální i kontrolní skupině. Test musí obsahovat takovou sadu otázek či úloh, které zajistí měřitelnost dosavadní úrovně požadovaných znalostí. Pro experimentální a kontrolní skupinu musí být test konzistentní co do obsahu, struktury a časové dotace určené k řešení. Obě skupiny musí mít srovnatelné podmínky z důvodu maximalizace objektivity důkazů a nezpochybnění výsledků celého experimentu. Znění pretestu lze využít také jako výstupní test na konci experimentu a tím zjistit posun jedince ve výchozích kognitivních úrovních.

NUTNÝ PŘEDPOKLAD: V podmínkách programu P-TECH bude pretest obsahovat úlohy/otázky, které pomohou zjistit výchozí úroveň zkoumaných znalostí žáků experimentální a kontrolní skupiny (vyjdeme z Tabulky 1, část odborné (tvrdé) kompetence).

Není vhodné pomocí pretestu zjišťovat dosavadní úroveň měkkých kompetencí, které jsou obtížně kvantifikovatelné a pro tyto účely je třeba použít jiný způsob měření. U měkkých kompetencí je podstatnější zjišťovat jejich rozvoj v průběhu experimentu.

Je vhodné, aby pretest obsahoval pro lepší identifikovatelnost tyto **formální náležitosti**:

- a) *jméno a příjmení žáka;*
- b) *uvedení informace o zapojení do programu P-TECH, např. ANO/NE;*
- c) *datum realizace vstupního testu.*

K jednotlivým otázkám/úlohám jsou přiřazené body podle jejich náročnosti, které budou převedené na relativní hodnoty nebo procentuálně vyjádřené. V případě potřeby lze body převést na školní známky.

Posttest se používá po experimentálním působení pro zjištění důkazů o vlivu experimentální změny. Vhodné je použít posttest v experimentální i kontrolní skupině. Test musí obsahovat takovou sadu otázek či úloh, které zajistí měřitelnost cílové úrovně požadovaných odborných znalostí. Pro experimentální a kontrolní skupinu musí být test konzistentní co do obsahu, struktury a časové

dotace určené k řešení. Obě skupiny musí mít srovnatelné podmínky z důvodu maximalizace objektivitu důkazů a nezpochybnění výsledků celého experimentu.

NUTNÝ PŘEDPOKLAD: V podmínkách programu P-TECH bude posttest obsahovat úlohy/otázky, které pomohou zjistit cílovou úroveň zkoumaných znalostí žáků experimentální a kontrolní skupiny (vyjdeme z Tabulky 1, část odborné (tvrdé) kompetence). Je nutné zajistit, aby posttestem byly měřené stejné znalosti jako v pretestu. Posttest by měl být zaměřen na pokročilejší úroveň. Díky tomu bude možné sledovat posun žáka v odborných znalostech. (U kontrolní skupiny budou vybrány úlohy s relevantním vzdělávacím obsahem.)

K jednotlivým otázkám/úlohám jsou podle jejich náročnosti přiřazeny body, které budou převedeny na relativní hodnoty nebo vyjádřené procentuálně. V případě potřeby lze body převést na školní známky.

Kvůli evidenci a přehlednosti je žádoucí, aby posttest obsahoval také tyto **formální náležitosti**:

- a) *jméno a příjmení žáka;*
- b) *uvedení informace o zapojení do programu P-TECH, např. ANO/NE;*
- c) *datum realizace testu.*

Metoda hodnocení pretestu/posttestu a efektu vzdělávacího programu v odborných kompetencích je vysvětlena v kapitole 5.

3.2 Strategie formativního hodnocení pro měření měkkých kompetencí

Formativní hodnocení je vhodný způsob pro měření měkkých kompetencí. Lze tak získat informace o posunu jedince ve sledovaných kompetencích z hlediska cílových úrovní. Protože měřitelnost měkkých kompetencí je obtížná, mnohdy nepřesná kvůli zkreslení osobnostními charakteristikami jedince, jeho vnitřními vlastnostmi, je vhodné k eliminaci působení těchto vlivů nejprve použít dotazník Big Five Inventory-10.

3.2.1 Dotazník Big Five Inventory-10

Model Big Five Inventory-10 (Rammstedt, 2007) se využívá k popisu osobnosti, konkrétně k popisu osobnostních charakteristik jedince. Jedná se o standardizovaný dotazník, který obsahuje 10 otázek, na které má jedinec odpovědět pomocí Likertovy škály. Bližší parametry k použití dotazníku ve vzdělávacím programu P-TECH jsou uvedeny v Tabulce 2. Úplné znění dotazníku je uvedeno v Přílohách této Metodiky.

Tabulka 2: Parametry modelu Big Five Inventory-10 k popisu osobnosti

PRO KOHO JE URČEN	Primárně je určen účastníkům vzdělávacího programu, žákům, studentům. Je určen žákům programu P-TECH.
CO MĚŘÍ	Osobnostní charakteristiky jedince, které jsou identifikátorem pro možné odhalení příčin pozitivního, negativního či žádného rozvoje zejména měkkých kompetencí. Slouží jako filtr, pomocí něhož bude možné objektivněji posoudit vliv vzdělávacího programu na rozvoj kompetencí, protože budou zohledněné osobnostní, vnitřní vlastnosti jedince, které mohou znemožňovat rozvoj některých kompetencí (např. zvládání stresové zátěže) a tak vyloučit, že vzdělávacím programem nelze kompetence rozvíjet. V případě, že bude dotazník zařazen opakovaně, poslouží ke zjištění, zda se změnilo postoje jedince k sobě samému díky

	vlivu vzdělávacích metod, prostředků a aktivit vzdělávacího programu či sociálního působení.
KDY POUŽÍT	Jedenkrát před zahájením vzdělávacího programu a jedenkrát po jeho ukončení. <i>(Z důvodu zjištění, zda se vlivem vzdělávacího programu a možnosti práce ve skupině změnily či nikoliv některé osobnostní charakteristiky jedince.)</i>

3.2.2 Autoevaluační dotazník pro měření kompetencí

Bude nutné, aby **žáci z experimentální skupiny vyplnili po každé vyučovací hodině autoevaluační dotazník pro hodnocení měkkých kompetencí** v podobě sebereflexe průběhu této hodiny. Dotazník je sestaven tak, aby žáci mohli uvést důvody, proč byla kompetence snadno či obtížně u nich rozvíjena, jaké byly překážky či naopak, co bylo pozitivního. Dotazník tedy umožňuje kvalitativní posouzení, ale zároveň dává možnost zjistit, z pohledu žáka, zda žák sledovanou kompetenci v dané lekci použil či nikoliv. Dotazník dává možnost zhodnotit použití měkkých kompetencí. Každá lekce využívá jiné metody, prostředky a aktivity, čímž bude možné také zjistit, na jaké znalosti a měkké kompetence jsou použité výukové metody programu P-TECH soustředěné.

Žáci budou před a po skončení hodnotícího období (tematického celku) vyplňovat autoevaluační dotazník hodnocení rozvoje tvrdých znalostí, a to pomocí škály vyjadřující jejich znalostní úroveň (1- nejnižší úroveň až 5-nejvyšší, expertní, profesionální úroveň). Bude se jednat o subjektivní vnímání jejich posunu před a po zvládnutí většího tematického bloku.

Oba autoevaluační dotazníky pro žáky a zároveň dotazník pro učitele, kteří vyplní využití vyučovací metody v dané vyučovací hodině, jsou uvedeny v Přílohách této Metodiky.

3.2.3 SEMAFOR: metoda k měření měkkých kompetencí

Metoda Semafor pomáhá kvantifikovat posun žáka ve sledovaných kompetencích. Metodu lze využít velice dobře pro měření měkkých kompetencí. (Využití má také v měření odborných kompetencí.) Obrázek 1 ilustruje fiktivní situaci ze školního prostředí, kdy byla skupina žáků hodnocena formativně s využitím metody SEMAFOR (Majerová, 2017).

Obrázek 1: SEMAFOR – formativní hodnocení kompetencí pro jedno hodnotící období za celou třídu

Hodnocená oblast:													%
Výstupy		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.		
Klasifikační období		1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.		
Příjmení	Jméno												
Allen	James	2	2	2	1	2	2	2	1	1	0		75%
Ayears	Liam	2	2	2	2	2	0	1	1	0	1		65%
Baldwin	Lee	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0		75%
Bettany	Emma	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1		85%
Birch	Leah	2	1	2	2	2	2	1	1	0	0		65%
Burns	Robert	2	2	1	1	2	0	1	1	0	0		50%
Coburn	David	2	2	2	2	2	2	2	1	0	1		80%
Creasey	Simon	1	2	2	2	2	2	1	1	0	0		65%
Darby	Hannah	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1		80%
Eastwood	Luke	1	2	1	2	2	1	2	1	0	0		60%
Ferguson	Mark	2	2	2	2	2	2	2	2	0	1		85%
Forbes	Satan	1	0	1	0	2	1	2	1	0	0		40%
Goodber	Mark	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		95%
Hall	Mark	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1		85%
Howells	Georgie	2	2	2	2	2	1	2	1	0	0		70%
Hudson	Kristy	2	2	1	2	2	1	2	1	0	0		65%
Hurley	Victoria	1	2	0	0	2	1	2	0	0	2		50%
Langan	Jennifer	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1		90%
Larkin	Andrew	1	1	0	2	2	1	2	2	0	0		55%
Leach	Johathan	2	2	1	2	2	2	1	2	0	1		75%
Lowings	Charlotte	2	1	0	2	2	2	2	1	2	1		75%
Mcglashan	Sčott	1	2	1	1	2	1	2	0	0	0		50%
Parr	Amy	2	1	1	2	2	2	2	2	1	0		75%
Ringham	Grace	0	1	0	2	2	1	1	1	0	0		40%
Rosamond	Lee	1	2	2	2	2	2	2	1	0	0		70%
Rose	Peter	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1		80%
Ryder	Thomas	2	1	2	1	2	1	2	2	0	1		70%
Skeats	William	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2		90%
Walton	Emma	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		100%
		76%	86%	71%	84%	98%	78%	88%	69%	29%	31%		

Poznámka:

0 bodů = žádný důkaz mistrovského zvládnání (červená),

1 bod = nějaké důkazy mistrovského zvládnání (žlutá),

2 body = silné důkazy mistrovského zvládnání (zelená)

Zdroj: (Majerová, 2017)

Metoda Semafor identifikuje posun sledovaných kompetencí k cílovým úrovním, a to na základě nashromážděných důkazů za hodnotící období (tematické celky) pomocí této jednoduché škály:

- 0 bodů – žádný důkaz mistrovského zvládnání (červená),
- 1 bod – nějaké důkazy mistrovského zvládnání (žlutá),

- 2 body – silné důkazy mistrovského zvládní (zelená).

Tyto hodnoty lze získat pomocí **pozorování žáků při řešení zadaných úkolů**. Každou hodnotu je nutno v tabulce vyznačit příslušnou barvou (podobně jako na semaforu) pro lepší okamžitou orientaci uživatele a přehlednost dat. Ke každé hodnocené kompetenci je možné v případě potřeby připsat i slovní komentář vysvětlující hodnocení učitele/mentora.

Máme-li úmysl sledovat naplnění požadované kvalifikační úrovně pro každou zkoumanou kompetenci za všechny žáky v experimentální skupině, pak je vhodné použít hodnotící arch v podobě, kterou znázorňuje Obrázek 1. Pro potřeby programu P-TECH je takováto forma hodnotící archu modifikována a zároveň je uvedena v Přílohách této Metodiky.

Jestliže chceme sledovat pouze posun konkrétního žáka za několik hodnotících období, pak je vhodné vytvořit hodnotící arch pro každého žáka zvlášť. Model v tomto rozložení, který je vytvořen přímo pro potřeby vzdělávacího programu P-TECH, je uveden v Přílohách této Metodiky. Samozřejmě tento model umožňuje zjistit výsledné skóre například v procentním vyjádření, které vyjadřuje procentuální naplnění požadované kvalifikační úrovně (EQF 4, 5) pro každou sledovanou kompetenci. To lze zjistit následujícím způsobem:

- Výsledný součet bodů každého žáka je vydělen dvaceti (tj. 2 body za každou oblast). Tím získáme procentní výsledek, který poslouží jako vodítko pro zjištění, jak se daří naplňovat požadovanou kvalifikační úroveň u každé sledované kompetence.

Výsledky získané metodou Semafor, které zpracují učitelé/mentori bude možné porovnat s výsledky z autoevaluačního dotazníku – sebereflexe žáků, který vyplní po každé lekci. Tím bude možné objektivněji zajistit informace o rozvoji a posunech žáků.

3.3 Další nástroje pro zjištění zpětné vazby od učitelů/mentorů a žáků

Pro zjištění zpětné vazby ze strany učitelů/mentorů a žáků je vhodné v závěru hodnotícího období či celého programu P-TECH (dle aktuálních potřeb programu) distribuovat evaluační dotazník. Otázky by měly být stanovené tak, aby bylo možné zjistit, zda použité výukové metody, prostředky, aktivity a metody hodnocení kompetencí vyhovovaly či nikoliv.

4 Rekapitulace: Činnosti žáka a učitele

Tato kapitola rekapituluje činnosti žáka a učitele v rámci vzdělávacího programu P-TECH (Tabulka 3). Činnosti jsou znázorněny v časové posloupnosti úkonů, která byla vytvořena za účelem pilotního ověření Metodiky v podmínkách SŠ PTA Jihlava.

Tabulka 3: Hodnocení kompetencí ve fázích a z pohledu činnosti žáka a učitele (pilotáž)

Období (1. pololetí)	Evaluační nástroj	Žák/učitel
září/říjen 2020 (vstupní fáze)	Pretest (vstupní test) Dotazník Big Five Inventory-10 (vstupní)	žáci P-TECH, žáci – kontrolní skupina žáci P-TECH
září 2020 – leden 2021 (vzdělávací program P-TECH)	Autoevaluační dotazník za každou vyučovací hodinu (měkké kompetence) Autoevaluační dotazník za každou vyučovací hodinu (použité vyučovací metody) Autoevaluační dotazník za každý tematický celek (posouzení znalostní úrovně, škálování) Semafor – formativní hodnocení posunu každého žáka	žáci P-TECH učitelé P-TECH žáci P-TECH učitelé P-TECH
leden 2021 (výstupní fáze)	Posttest (výstupní test) ¹ Dotazník Big Five Inventory-10 (výstupní)	žáci P-TECH, žáci – kontrolní skupina žáci P-TECH

¹Výstupní test obsahuje otázky z pretestu, který byl zadán na začátku hodnotícího období a dále nové otázky, jimiž je zjišťována vyšší kognitivní úroveň skupiny P-TECH a kontrolní skupiny.

Evaluační nástroje pro vstupní a výstupní fázi budou vytvořeny prostřednictvím LMS nástrojů Moodle, v tomto prostředí budou data uchována.

Ostatní hodnotící nástroje je vhodné mít dostupné ve společném úložišti pomocí Google formulářů a účastníci (žáci a učitelé) je budou vyplňovat online v elektronické podobě. Žáci budou autoevaluační dotazníky vyplňovat vždy na konci každé vyučovací hodiny, resp. před a po skončení tematického celku/bloku.

5 Metoda hodnocení efektů vzdělávacího programu P-TECH

5.1 Metoda hodnocení odborných kompetencí (sumativní přístup)

K hodnocení odborných kompetencí a zjištění, zda se žáci přibližují cílové úrovni, je nutné přistoupit pomocí pretestu (vstupního testu) a posttestu (výstupního testu) a využít také sebehodnocení žáků v úrovních odborných kompetencí.

Data získaná z evaluačních nástrojů je vhodné zpracovat na úrovni:

- celku, čímž je možné za experimentální skupinu (P-TECH) sumativně vyjádřit, jak program ovlivňuje rozvoj odbornosti žáků ve srovnání s kontrolní skupinou (skupinou žáků, kteří se neúčastnili programu P-TECH),
- popřípadě každého žáka zvlášť, čímž je možné zjistit individuální rozvoj každého jednotlivce zapojeného do programu P-TECH.

Na základě tohoto hodnocení je možné vypracovat profil programu P-TECH ve vztahu k rozvoji odborných kompetencí. Profil programu P-TECH by měl obsahovat sebehodnocení žáků vlastních kompetencí, které ukazuje za dané časové období (větší tematický blok), jak žáci vnímají vlastní posun v úrovni odborných kompetencí. Sebehodnocení je zpracováno pomocí středních (průměrných) hodnot za všechny žáky z dat 1-5, přičemž hodnota 1 představuje nejnižší úroveň, 5 – nejvyšší (expertní, profesionální) úroveň. Data je vhodné zpracovat za dílčí časové úseky pro zjištění přesnějšího posunu žáků a poté za celé období realizace vzdělávacího programu, tj. využít sebehodnocení žáků před zahájením programu a po jeho ukončení.

Efekt programu P-TECH na rozvoj cílových úrovní v odborných kompetencích je hodnocen pomocí srovnání výsledků z pretestu a posttestu, které žáci zpracovávají před zahájením programu P-TECH a na konci pilotního období (viz kapitola 4 – Časový harmonogram).

Hodnocení efektu probíhá v následujících fázích (např. Chráska, 2016):

- Zjištění vstupních (aktuálních) úrovní v odborných kompetencích, přičemž vstupní úrovně jsou definovány podle EQF 1, 2. Úroveň je měřena pretestem ve skupině P-TECH a kontrolní skupině, která zpracovává stejný test. Výsledky jsou vyhodnoceny pomocí středních (průměrných) hodnot pro každou skupinu zvlášť celkově za test a za dílčí testy, tj. témata. Střední hodnoty jsou poté porovnány mezi skupinami, čímž je možné zjistit statistický meziskupinový rozdíl.
- Zjištění výstupních (cílových) úrovní v odborných kompetencích, přičemž výstupní úrovně jsou definovány podle EQF 4, 5. Úroveň je měřena posttestem ve skupině P-TECH a kontrolní skupině, která zpracovává stejný test. Výsledky jsou vyhodnoceny pomocí středních (průměrných) hodnot pro každou skupinu zvlášť celkově za test a za dílčí testy, tj. témata. Střední hodnoty jsou poté porovnány mezi skupinami, čímž je možné zjistit statistický meziskupinový rozdíl na úrovni posttestu.
- Zjištění posunu v odborných kompetencích skupiny P-TECH pomocí porovnání středních hodnot (výsledků) z pretestu a posttestu, čímž je možné zjistit statistický rozdíl uvnitř skupiny. Tento rozdíl je zjištěn také na úrovni kontrolní skupiny. V každé skupině jsou rozdíly zjištěné za test jako celek a za dílčí téma.
- Opakování pretestu na konci pilotního období pro zjištění změny v nižších úrovních odborných kompetencí na úrovni EQF 1, 2, a to ve skupině P-TECH a kontrolní skupině. Výsledky jsou

vyhodnoceny pomocí středních (průměrných) hodnot pro každou skupinu zvlášť za test jako celek a za dílčí témata. Střední hodnoty jsou porovnány s výsledky z pretestu na začátku pilotního období za každou skupinu zvlášť a mezi skupinami. Tím je možné zjistit statistické rozdíly ve zlepšení nižších úrovní odborných kompetencí uvnitř skupiny a mezi skupinami.

Ke statistickému testování rozdílů mezi skupinami a v rámci skupiny z hlediska jejího posunu v kompetencích lze využít parametrický Studentův, popř. Welchův T-test či neparametrický U-test Mann-Whitney. Testování je provedeno obvykle na hladině významnosti 5 %. Signifikanci lze přizpůsobit podle potřeby. Použití parametrického či neparametrického testu závisí na vlastnostech dat, tj. normalitě a homogenitě rozptylů. V případě, že data nesplňují tyto vlastnosti, pak je nutno přistoupit k modifikaci testování pomocí neparametrického Mann-Whitney U-testu.

5.2 Metoda hodnocení měkkých kompetencí (formativní přístup)

Zpracování této části vychází z publikací Hendl (2016) a Johnson & Onwuegbuzi (2004).

Data získaná z evaluačních nástrojů je vhodné zpracovat na úrovni:

- každého žáka zvlášť, čímž je možné zjistit individuální rozvoj každého jednotlivce zapojeného do programu P-TECH s přihlédnutím k jeho osobnostním vlastnostem s pomocí dotazníku *Big Five Inventory-10*, dále s využitím dat ze semaforu a sebehodnotících dotazníků, a tímto způsobem vytvořit profil každého žáka v P-TECH,
- popřípadě celku, čímž lze vytvořit profil jednotlivých vyučovacích hodin programu P-TECH za dané období s akcentem na využití vyučovací metody během výuky a sebereflexe žáků z pohledu přínosů a výhrad k hodině.

Data z jednotlivých evaluačních nástrojů kvalitativního výzkumu jsou propojena takovým způsobem, který zajistí věrohodnost výsledků a sestavení profilu vzdělávacího programu P-TECH v rámci jednoho období. Výsledkem je sestavení profilu každého žáka, tedy jeho cesta vzdělávacím programem. Formativní hodnocení umožňuje získat popis každé vyučovací hodiny, resp. každého tematického celku.

Profil programu P-TECH z hlediska rozvoje měkkých kompetencí je složen z hodnocených tematických celků. Pro každý tematický celek jsou seskupeny informace z hodnocení žáků, kteří uvádí, které měkké kompetence byly v daném tématu nejčastěji používány. Četnost kompetence lze pak získat jako výskyt použité kompetence v každé hodině za každého žáka a sečtena, čímž se ukazuje, které kompetence v dané hodině byly nejvíce rozvíjeny. Žáci vyjadřují také spokojenost s vyučovací hodinou, co se v dané hodině naučili, co je nejvíce překvapilo, zaujalo, mohou se také vyjádřit k výhradám, a to pomocí otevřených otázek.

Tato část je zpracována kvalitativně, to znamená na bázi klíčových slov z nejčastěji opakujících se kladných a záporných komentářů žáků. Profil reflektuje výukové metody, které jsou uplatněny na každé vyučovací hodině, a výsledky z hodnocení metodou semafor, které zpracovávali učitelé pro každého žáka za každý tematický celek. Do profilu je zpracované sebehodnocení žáků vlastních kompetencí, které ukazuje za dané časové období, jak žáci vnímají vlastní posun v úrovni měkkých kompetencí. Sebehodnocení je zpracováno pomocí středních (průměrných) hodnot za všechny žáky z dat 1-5, přičemž hodnota 1 představuje nejnižší úroveň, 5 – nejvyšší (expertní, profesionální) úroveň. Data je vhodné zpracovat za dílčí časové úseky a poté za celé období realizace vzdělávacího programu, tj. před jeho zahájením a po jeho ukončení.

Profil žáka obsahuje jeho osobnostní charakter, tedy jak se žák hodnotí především z pohledu emoční inteligence na začátku a na konci vzdělávacího programu P-TECH. Při zohlednění výše uvedených údajů o žákovi a průběhu vyučovacích hodin je možno přistoupit k vytvoření profilu programu P-TECH na úrovni rozvoje měkkých kompetencí.

5.3 Metoda hodnocení Metodiky P-TECH

Pro hodnocení Metodiky P-TECH je vhodné využít metodu dotazování spadající do kvalitativního výzkumu. V rámci této metody je vytvořen dotazník jakožto evaluační nástroj pomocí Google dokumentů (celý dotazník a odkaz na jeho online verzi je uveden v Přílohách této publikace).

Dotazník obsahuje otázky, na které odpovídají učitelé, kteří aktivně vedli program P-TECH. Odpovědi jsou zpracované na bázi procentuálního vyjádření. Z výsledků jsou vyvozené silné a slabé stránky Metodiky P-TECH.

Pro zvýšení kvality informací lze metodu dotazování doplnit řízeným rozhovorem s učiteli, kteří jsou zapojeni do vzdělávacího programu P-TECH.

Závěr

Metodika hodnocení rozvoje odborných a měkkých kompetencí byla zhodnocena učiteli SŠ PTA Jihlava, kteří se na vzdělávacím programu aktivně podíleli a po celou dobu pilotního ověření vyplňovali evaluační nástroje. Z tohoto hodnocení vyplynuly silné a slabé stránky Metodiky.

Silné stránky Metodiky hodnocení rozvoje odborných a měkkých kompetencí

Metodika hodnocení rozvoje cílových úrovní odborných a měkkých kompetencí žáků P-TECH na úrovni střední školy je pro měření jejich posunu a zachycení komplexního průběhu vzdělávacího programu vhodná a lze ji využívat v dalším období. Zároveň její univerzálnost umožňuje přenesení metod a evaluačních nástrojů do jiných studijních oborů a nižších i vyšších stupňů vzdělávání jako jsou základní školy, vyšší odborné a vysoké školy. Způsoby evaluace nejsou náročné, jsou uživatelsky přívětivé a srozumitelné. Metody hodnocení výsledků vycházejí z metodických přístupů pedagogického výzkumu a způsobů evaluace ve školském prostředí. Metody lze přizpůsobit a upravit na jednodušší bázi při zachování věrohodnosti výsledků, kterou mají zajistit. Metodika sice vychází z existujících evaluačních, diagnostických a výzkumných metod, ale jako celek byla v této podobě poprvé ověřena v podmínkách SŠ PTA Jihlava. Z toho důvodu lze Metodice přisuzovat unikátnost.

Slabé stránky Metodiky hodnocení rozvoje odborných a měkkých kompetencí

Metodika P-TECH vychází ze sumativního a formativního přístupu k hodnocení. Formativní přístup je založen na linii hodnocení jednotlivce a sledování jeho posunu během vzdělávacího programu. Tak je možné věrohodně vyhodnotit rozvoj úrovní zejména v měkkých kompetencích. To do značné míry ale může být časově náročnější než standardní hodnocení žáků ve škole na úrovni sumativního přístupu, což lze identifikovat jako první slabinu Metodiky P-TECH. Další slabinou může být výklad úrovní kompetencí podle Evropského kvalifikačního rámce (EQF), z kterého Metodika P-TECH vychází. Úrovně 4 a 5 podle EQF, které byly předmětem hodnocení v programu P-TECH, jsou sice tímto rámcem jasně vymezené, ale hodnotitelé k těmto úrovním nemusí při hodnocení přistupovat stejně. Toto lze vnímat jako hlavní slabinu Metodiky P-TECH. Na druhou stranu nutno konstatovat, že čím méně hodnotitelů se na hodnocení podílí, tím je výsledek přesnější, což bylo v programu P-TECH v podmínkách pilotní SŠ PTA Jihlava zajištěno.

Použitá hodnotící báze a definování cílových úrovní je obvyklým postupem v pedagogickém výzkumu a lze ji tedy považovat za důvěryhodnou.

Literatura

Association to Advance Collegiate Schools of Business (2007). Dostupné z: <http://www.aacsb.edu/>

Andreu-Andreu, M.A. & García-Casas, M. (2014). Evaluación del pensamiento crítico en el trabajo en grupo. (Evaluation of critical thinking in group work). *Revista de Investigación Educativa*, 32(1), 203-222.

Armstrong, S.J., & Hird, A. (2009). Cognitive style and entrepreneurial drive of new and mature business owner-managers. *Journal of Business & Psychology*, 24, 429-430. <https://doi.org/10.1007/s10869-009-9114-4>

Gavora, P. (2010). *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido.

Hendl, J. (2016). *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál.

Chráská, M. (2016). *Metody pedagogického výzkumu*. 2. vydání. Praha: Grada.

Johnson, R.B., & Onwuegbuzi, A.J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Research*, 33(7), 14-26. Dostupné z: <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>.

Majerová, J. (2017). *Formativní hodnocení v práci učitele – cesta k efektivnímu učení žáků*. Pracovní materiál k semináři.

Martín, A.C.U., & Aznar, C.T. (2017). Meaningful learning in business through serious games. *Intangible Capital*, 13(4), 805-823.

Ministerstvo práce a sociálních věcí. (2017). Centrální databáze kompetencí autonomní systému pro správu znalostí, dovedností a měkkých kompetencí. Dostupné z: <http://kompetence.nsp.cz/napoveda.aspx>

Národní ústav pro vzdělávání. (2008). Evropský kvalifikační rámec. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/eqf/urovne-kvalifikaci>

Rammstedt, B. (2007). The 10-Item Big Five Inventory Norm Values and Investigation of Sociodemographic Effects Based on a German Population Representative Sample. *European Journal of Psychological Assessment*, 23(3), 193–201.

Wiliam, D. (2011). *Embedded Formative Assessment*. USA: Solution Tree Press.

Přílohy

Příloha 1: Vymezení kvalifikací podle Evropského kvalifikačního rámce EQF

Úroveň EQF 1

Úroveň kvalifikace EQF 1 získá absolvent vzdělávacího programu v základní škole speciální.

znalosti	dovednosti	kompetence
základní všeobecné znalosti	základní dovednosti požadované k provádění jednoduchých úkolů	pracovat nebo studovat pod přímým dohledem ve strukturovaném prostředí

Úroveň EQF 2

Úroveň EQF 2 dosáhne absolvent po úspěšném ukončení vzdělávacího programu základního vzdělávání v základní škole nebo na nižším stupni šestiletého či osmiletého gymnázia nebo v odpovídající části osmiletého vzdělávacího programu konzervatoře. Kromě toho dosáhne člověk úroveň EQF 2 po úspěšném ukončení kursu pro získání základního vzdělání či po absolvování středního vzdělání bez výučního listu v délce studia 2 roky nebo středního vzdělání s výučním listem především pro žáky se zdravotním postižením a zdravotním znevýhodněním v délce studia 2 roky. Absolventi praktické školy jednoleté nebo dvouleté (pro absolventy základní školy speciální) jsou také na úrovni EQF 2.

znalosti	dovednosti	kompetence
základní všeobecné znalosti	základní kognitivní a praktické dovednosti požadované při používání relevantních informací za účelem plnění úkolů a řešení běžných problémů s použitím jednoduchých pravidel a nástrojů	pracovat nebo studovat pod dohledem s určitou mírou samostatnosti
základní faktické znalosti v oboru práce nebo studia		

Úroveň EQF 3

Absolventi středního vzdělávání s výučním listem v délce studia 3 roky mají úroveň EQF 3.

Znalosti	dovednosti	kompetence
znalosti faktů, zásad, procesů a obecných pojmů v oboru práce nebo studia	řada kognitivních a praktických dovedností požadovaných při plnění úkolů a řešení problémů výběrem a použitím základních metod, nástrojů, materiálů a informací	nést odpovědnost za splnění úkolů v práci nebo ve studiu při řešení problémů přizpůsobovat své chování okolnostem

Úroveň EQF 4

Na úroveň EQF 4 se dostanou absolventi středního vzdělávání s maturitní zkouškou ve všeobecném vzdělávání (na gymnáziích) nebo odborném vzdělávání v délce trvání studia 4 roky, absolventi

středního vzdělávání s maturitní zkouškou (odborného vzdělání s odborným výcvikem) v délce trvání studia 4 roky a absolventi nástavbového studia poskytujícího vzdělání s maturitní zkouškou po získání středního vzdělání s výučním listem (délka trvání 2 roky).

Znalosti	dovednosti	Kompetence
faktické a teoretické znalosti v širokých souvislostech v oboru práce nebo studia	řada kognitivních a praktických dovedností požadovaných při řešení specifických problémů v oboru práce nebo studia	schopnost řídit sebe samého v rámci pokynů v oblastech práce nebo studia, které jsou obvykle předvídatelné, ale mohou se měnit dohlížet na běžnou práci jiných osob a nést určitou odpovědnost za hodnocení a zlepšování pracovních či vzdělávacích činností

Úroveň EQF 5

V České republice jsou k EQF 5 přiřazeny pouze profesní kvalifikace (nevede k němu formální vzdělávání).

Znalosti	dovednosti	kompetence
rozsáhlé a specializované faktické a teoretické znalosti v oboru práce nebo studia a uvědomování si hranic těchto znalostí	rozsáhlá škála kognitivních a praktických dovedností požadovaných při rozvíjení tvůrčích řešení abstraktních problémů	řídít a kontrolovat pracovní či vzdělávací činnosti, při nichž dochází k nepředvídatelným změnám posuzovat a rozvíjet své vlastní výkony a výkony ostatních

Úroveň EQF 6

Úroveň EQF 6 mají lidé po ukončení vyššího odborného vzdělávání v délce studia 3–3,5 roku a získání titulu DiS., po ukončení vyššího odborného vzdělávání v konzervatoři v délce 2 let a získání titulu DiS. a po absolvování bakalářského studijního programu na vysoké škole v délce 3–4 roky a získání titulu Bc. nebo BcA.

Úroveň EQF 7

Na úroveň EQF 7 se dostanou absolventi magisterského studijního programu a získání titulů: Mgr., MgA., Ing., Ing. arch., MUDr., MDDr., MVDr., JUDr., PhDr., RNDr., Pharm.Dr., ThLic., ThDr., v délce studia 2–3 roky (nebo u tzv. dlouhého, na bakalářský program nenavazujícího studia, v délce 4–6 let).

Úroveň EQF 8

Úroveň EQF 8 dosáhnou absolventi doktorských studijních programů vysokoškolského studia v délce trvání 3–4 roky a po získání titulů Ph.D. nebo Th.D.

Příloha 2: Dotazník Big Five Inventory-10 pro žáky (Rammstedt, 2007)

Tento dotazník vyplní studenti zapojení v programu P-TECH společně se vstupním testem (pretestem) a výstupním testem (posttestem).

PROGRAM P-TECH						
Jméno	Vyplňuji: poprvé podruhé			Datum		
Do jaké míry se na vás vztahují následující prohlášení? Zaškrtněte odpověď na stupnici, která nejlépe odpovídá vašemu hodnocení!						
Pořadí	Otázka	Zcela platí	Spíše platí	Nemám vyhraněný názor	Spíše neplatí	Vůbec neplatí
1.	Jsem rezervovaný(á), uzavřený(á).					
2.	Snadno věřím druhým, věřím v dobro lidí.					
3.	Dělám úkoly důkladně.					
4.	Jsem uvolněný(á), nenechám se stresem vyvést z míry.					
5.	Mám aktivní představivost, jsem imaginativní.					
6.	Jsem citlivý(á), vycházím ze sebe.					
7.	Mám sklon kritizovat ostatní, dokážu jednat chladně.					
8.	Jsem pohodlný(á), líný(á).					
9.	Jsem snadno nervózní a nejistý(á).					
10.	Nemám zájem o tvůrčí (tvořivou) činnost.					

Dotazník je uchován v LMS Moodle SŠ PTA Jihlava.

Příloha 3: Autoevaluační dotazník sebehodnocení rozvoje znalostí a dovedností za každý tematický blok (pro žáky) (Majerová, 2017, In Wiliam, s. 157 – 158)

Jméno studenta:

Tematický celek TC (hodnotící období):

Ročník:

Datum vyplnění dotazníku:

Datum zápisu do P-TECH:

Pomocí škály 1 až 5 vyznačte, jak vnímáte svoji dosavadní úroveň uvedených znalostí a dovedností.

1 – nejnižší úroveň; 5 – nejvyšší (expertní, profesionální) úroveň

V případě, že nebyla daná znalost nebo dovednost v tematickém celku rozvíjena, vyberte v části "Po TC" stejnou hodnotu, kterou jste zadali v části "Před TC".

ZNALOSTI A DOVEDNOSTI (KOMPETENCE)

PŘED TC

PO TC

GitHUB (prostředí pro vývoj softwaru)

Technická angličtina

Manažerská angličtina

Algoritmizace (obecná znalost charakteristik a užití jazyků, praktická znalost práce s některými z nich)

Cloud computing, Quantum computing; REST, Linux

Platformy pro správu AI

Zvládání stresových situací

Time management

Prezentační dovednosti

Komunikační dovednosti

Týmová práce

Site Reliability Engineer (SRE) – tj. být soběstačný, plánovat procesy a dotahovat

Neustálé učení

Snaha o exkluzivitu (motivace a snaha o získání expertní znalosti)

Online verze dotazníku je uvedena také v Google formulářích pod tímto odkazem:

https://docs.google.com/forms/d/1LUN8rTbhly_eHfgJUfqYvolikj3S23uqWStcbTI7WFs/edit

Příloha 4: Autoevaluační dotazník za každou vyučovací hodinu (pro žáky) (Majerová, 2017, In Wiliam, s. 157 – 158)

Jméno studenta:

Datum vyplnění dotazníku:

Ročník:

Datum zápisu do P-TECH:

Tematický celek:

Téma:

Číslo hodiny:

ZÁZNAMY UČENÍ

Vyznačte pro každou kompetenci, zda jste ji použil(a) či nikoliv v této vyučovací hodině. U každé znalosti uveďte buď ANO (tj. použil/a), nebo NE (nepoužil/a).

Zvládání stresových situací.....

Time management.....

Prezentační dovednosti.....

Komunikační dovednosti.....

Týmová práce.....

Site Reliability Engineer (SRE) – tj. být soběstačný, plánovat procesy a dotahovat.....

Neustálé učení.....

Snaha o exkluzivitu (motivace a snaha o získání expertní znalosti).....

Dokončete věty, pomocí nichž zhodnotíte průběh vyučovací hodiny. Pokud vás nenapadá žádný komentář, který by vystihl průběh hodiny, proškrtněte:

Dnes jsem se naučil(a).....

.....

Překvapilo mě.....

.....

Nejužitečnější věcí, kterou si z této lekce odnáším je.....

.....

Zaujalo mě.....

.....

Na této lekci se mi nejvíce líbilo.....

.....

Jedna věc, o které si nejsem jistý(á).....

.....

Nejdůležitější věc, o které se chci dozvědět více.....

.....

Po této lekci se cítím.....

.....

Měl(a) bych z této lekce víc, kdybych.....

.....

Online verze dotazníku je uvedena také v Google formulářích pod tímto odkazem:

<https://docs.google.com/forms/d/1dsUQcXuRdUuuit5JUbWxNgnEs4exNNHvQlXXsynylac/edit>

Příloha 5: Dotazník pro učitele za každou vyučovací hodinu – použité vyučovací metody
(Majerová, 2017, In Wiliam, s. 157 – 158)

Tematický celek:

Téma:

Datum vyplnění dotazníku:

Číslo hodiny:

Uvedte, které výukové metody, prostředky, aktivity byly v této lekci použité. Zakroužkujte, případně dopište ty, které nejsou uvedené v nabídce.

<i>Přednáška</i>	<i>Workshop</i>	<i>Návštěva podniku</i>	<i>E-learning Office</i>
<i>E-learning Al ad.</i>	<i>Projekty</i>	<i>Mentoring</i>	<i>Stáže</i>

Jiné:

Online verze dotazníku je uvedena také v Google formulářích pod tímto odkazem:

https://docs.google.com/forms/d/1rYOU3O7zTTmCcSQ9H0Ca_PrAhYh-qz4D3A23kvnMY0E/edit

Příloha 6: SEMAFOR pro měření rozvoje měkkých kompetencí žáků (modifikováno podle Majerová, 2017)

Tento dokument se bude vyplňovat po skončení tematického celku, resp. hodnotícího období. Zajistí učitelé v programu P-TECH.

A) Obecná dovednost	Požadovaná kvalifikační úroveň (EQF 4, 5)
1. Zvládání stresových situací	Zvládnutí modelových stresových situací v technologických firmách.
2. Time management	Výběr a osvojení nejvhodnějších technik.
3. Prezentační dovednosti	Samostatná příprava a provedení prezentace.
4. Komunikační dovednosti	Bezproblémová komunikace v pracovním vztahu.
5. Týmová práce	Bezproblémové vytvoření a fungování v týmu.
B) Myšlenkové nastavení	Požadovaná kvalifikační úroveň (EQF 4, 5)
6. Site Reliability Engineer (SRE)	Automatizovaný přístup k úkolům.
7. Neustálé učení (continuous improvement)	Schopnost nebo spíše návyk si neustále opatřovat a aktualizovat informace.
8. Snaha o exkluzivitu (hot skills)	Nalezení určité dílčí specializace a opatření si exkluzivních znalostí a dovedností v jejím rámci.

Vymezení požadované kvalifikační úrovně podle EQF	Obecné dovednosti: rozsáhlá škála kognitivních a praktických dovedností požadovaných při rozvíjení tvůrčích řešení abstraktních problémů. Myšlenkové nastavení: řídit a kontrolovat pracovní či vzdělávací činnosti, při nichž dochází k nepředvídatelným změnám; posuzovat a rozvíjet své vlastní výkony a výkony ostatních.								
Jméno a příjmení žáka									
Dílčí hodnotící období - tematický celek	HODNOCENÁ MĚKKÁ KOMPETENCE								% naplnění úrovně souhrnně
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
% naplnění úrovně dílčí kompetence									

0 bodů – žádný důkaz mistrovského zvládnutí (červená)

1 bod – nějaké důkazy mistrovského zvládnutí (žlutá)

2 body – silné důkazy mistrovského zvládnutí (zelená)

Každý žák má vlastní hodnotící arch v této formě. Za každého žáka je Semafor vyplněn pověřeným učitelem.

Příloha 7: Zpětnovazební dotazník pro učitele na konci hodnotícího období

Tento dotazník vyplňují učitelé, potažmo mentoři, kteří vedli nebo se aktivně podíleli na vedení vzdělávacího programu P-TECH.

OTÁZKY:

Vyhovovaly Vám metodické nástroje (tj. dotazník za každou vyučovací hodinu – vyučovací metody; semafor) pro sledování a hodnocení rozvoje kompetencí žáků?

ano spíše ano spíše ne ne

V případě, že jste v předchozí otázce odpověděli jinak než „ano“, uveďte prosím, co Vám nevyhovovalo.

.....

Bylo pro Vás vyplňování Semaforu jasné a srozumitelné?

ano spíše ano spíše ne ne

V případě, že jste v předchozí otázce odpověděli jinak než „ano“, uveďte prosím, co bylo nejasné a nesrozumitelné.

.....

Domníváte se, že metodický nástroj Semafor je vhodný pro sledování posunu jednoho konkrétního žáka?

ano spíše ano spíše ne ne

V případě, že jste v předchozí otázce odpověděli jinak než „ano“, zdůvodněte prosím své stanovisko.

.....

Domníváte se, že Metodika sledování rozvoje kompetencí žáků je pro vyhodnocení efektu programu P-TECH na odborné a měkké kompetence přínosná a lze podle ní věrně zachytit výsledky?

ano spíše ano spíše ne ne

V případě, že jste v předchozí otázce odpověděli jinak než „ano“, zdůvodněte prosím své stanovisko.

.....

Zaznamenali jste nějaké problémy s vyplňováním evaluačních dotazníků na straně studentů?

ano spíše ano spíše ne ne

V případě, že jste v předchozí otázce odpověděli jinak než „ne“, uveďte prosím, k jakým problémům docházelo.

.....

Online verze dotazníku je uvedena také v Google formulářích pod tímto odkazem:

https://docs.google.com/forms/d/1S0qK86yAW5RhHDI4_HF1FUGiTJAgvccU8FXi4qwXiS4/edit

Příloha 8: Videonávod 1 – Metodika v 6 krocích

Videonávod „Metodika v 6 krocích“ je uveden pod tímto odkazem:

<https://www.youtube.com/watch?v=NYue5ALEgkc&feature=youtu.be>

K tomuto videu je přiložena níže doprovodná prezentace:

KROK 1 = SLEDOVANÉ KOMPETENCE

- Vymezte si kompetence, které chcete u žáků rozvíjet a budou předmětem hodnocení:
- **Odborné (tvrdé) kompetence**
 - Kompetence na úrovni znalostí, příp. dovedností ve vztahu k odbornosti studijního oboru.
- **Měkké kompetence**
 - Kompetence na úrovni obecných dovedností a myšlenkových nastavení. Jedná se o tzv. soft skills, s kterými musí disponovat každý absolvent ve větší volnosti k odborné profilaci studijního oboru.

KROK 2 = CÍLOVÁ ÚROVEŇ

- Kam chci, aby se žák posunul = **CÍLOVÁ ÚROVEŇ sledovaných kompetencí**

KROK 3 = JAK STANOVIT CÍLOVOU ÚROVEŇ

Doporučení: Vyjděme z **Evropského klasifikačního rámce**

<http://www.nuv.cz/eqf/urovne-kvalifikaci>

- Úroveň EQF 1 (ZŠ speciální)
- Úroveň EQF 2 (ZŠ, resp. nižšího 6-tiletého, 8letého gymnázia)
- Úroveň EQF 3 (střední vzdělání s výučním listem v délce studia 3 roky)
- **Úroveň EQF 4** (střední vzdělání s maturitou v délce studia 4 roky)
- **Úroveň EQF 5** (profesní kvalifikace pomocí neformálního vzdělávání)
- a další

KROK 4 = STANOVIT CÍLOVOU ÚROVEŇ VE VZTAHU KE KONKRÉTNÍ KOMPETENCI

ODBORNÉ (TVRDÉ) KOMPETENCE		
Znalost	Specifikace	Úroveň (EQF 4, 5)
GITHUB	Prostředí pro vývoj softwaru velmi intenzivně využívané předními technologickými společnostmi.	Znalost prostředí, jeho možností a praktické práce v něm.
Technická angličtina	Na rozdíl od výuky anglického jazyka jde o omezené množství výrazů a frází nejčastěji používaných v daném oboru.	Schopnost označovat věci, role a procesy v daném oboru v angličtině.
Manažerská angličtina	Platí to, co u technické angličtiny, s tím rozdílem, že s manažerskou angličtinou se lidé setkávají napříč obory jen s malými variacemi. Tato znalost může velmi pomoci při zapracování ve společnostech s moderním řízením. Tento specifický jazyk se navíc pojí s principy a procesy moderního řízení společností a týmů.	Schopnost označovat věci, role a procesy v managementu v angličtině.

KROK 4 = STANOVIT CÍLOVOU ÚROVEŇ VE VZTAHU KE KONKRÉTNÍ KOMPETENCI

Algoritmizace	Pochopení charakteristik a možností užití jednotlivých kódovacích jazyků i obecných principů vlastních všem (Booleova logika). Podle zaměření oborů i jednotlivých student lze hovořit o jazycích Java, NodeJS, Python, XML, MS SQL, C++ (v případě zájmu o mainframe), JSA (velmi nedostatkový). Quantum Computing (např. formou hry IBM Entaglion), C++ (v případě zájmu o mainframe), JSA (velmi náročný - nedostatek odborníků; spíše pro jednotlivce)	Obecná znalost charakteristik a užití jazyků a praktická znalost práce s některými z nich.
Cloud computing, Quantum computing, REST, Linux	Pochopení těchto technologií, principů a systémů, které se (zejména v případě Cloudu) velmi rychle rozšiřují. V případě Cloudu by měli žáci zvládnout i praxi s využitím pro různé účely, např. v rámci aplikací spojených s oblastí IoT.	Pochopení principů, využití a částečně také znalost práce s Cloudem.
Platformy pro správu AI	Znalost platform pro správu AI. Např. AI frameworks – TensorFlow, Pandas, Scikit	Pochopení principů a základního fungování.

KROK 4 = STANOVIT CÍLOVOU ÚROVEŇ VE VZTAHU KE KONKRÉTNÍ KOMPETENCI

MĚKKÉ KOMPETENCE		
A) Obecná dovednost	Specifikace	Úroveň (EQF 4, 5)
Zvládání stresových situací	Rozhodování ve stresových situacích je nedílnou součástí fungování týmů v moderních technologických společnostech. Tyto situace lze simulovat a naučit se je zvládat.	Zvládnutí modelových stresových situací v technologických firmách.
Time management	Schopnost pracovat s úkoly a časem patří k výbavě pracovníků moderních společností, neboť jejich práce většinou nespočívá v opakování jednotek rutinních činností, ale v řešení komplexních úkolů s různými nároky, důležitostí, zdroji apod. Kurzy Time managementu nabízejí řadu nástrojů a přístupů uspořádání času a úkolů a mohou být součástí studia.	Výběr a osvojení nejvhodnějších technik.
Prezentační dovednosti	Tréninkem lze zlepšit obecně špatnou úroveň české společnosti prezentovat sebe, svého zaměstnavatele a jeho činnost, odbornou tematiku a svoji práci. K tomu patří osvojení zásad prezentace a přijetí prezentace jako běžného způsobu předávání informací (odstranění trémy apod.).	Samostatná příprava a provedení prezentace.
Komunikační dovednosti	Schopnost účinně, úspěšně a vhodně předávat informace.	Bezproblémová komunikace v pracovním vztahu.
Týmová práce	Pochopení rolí, otevřenost vůči názorům druhých, vytvoření týmu. Trénink při projektech.	Bezproblémové vytvoření a fungování v týmu.

KROK 4 = STANOVIT CÍLOVOU ÚROVEŇ VE VZTAHU KE KONKRÉTNÍ KOMPETENCI

B) Myšlenkové nastavení	Specifikace	Úroveň (EQF 4, 5)
Site Reliability Engineer (SRE)	Jde o přístup k práci, kdy zaměstnanec přijímá plnou zodpovědnost za nějakou problematiku od zadání, přes testování, nasazení v praxi, dalšího ladění apod. Do této kategorie spadá schopnost být soběstačný, plánovat procesy a dotahovat.	Automatizovaný přístup k úkolům.
Neustálé učení (continuous improvement)	Na moderních pracovištích se předpokládá nejen určitá základní úroveň znalostí a dovedností pojících se s daným oborem, ale také všeobecná ochota a schopnost rychle a účinně načerpat informace a průběžně aktualizovat své znalosti a dovednosti.	Schopnost nebo spíše návyk si neustále opatřovat a aktualizovat informace.
Snaha o exkluzivitu (hot skills)	Standardní výuka je založena na předání určité úrovně znalostí a dovedností v daném oboru celé skupině. Toto je samozřejmě nezbytné, ale student by měl být motivován a sám se snažit v některé části své odbornosti získat skutečně expertní znalosti coby svoji devizu v rámci jakéhokoli týmu (myšleno v daném oboru).	Nalezení určité dílčí specializace a opatření si exkluzivních znalostí a dovedností v jejím rámci.

KROK 5 = JAK CÍLOVOU ÚROVEŇ PLNIT

Vytvořte si **portfolio vyučovacích metod a forem**, pomocí kterých bude možné žáky posouvat do cíle!

Příklady dobré praxe:

- *Odborná přednáška mentora*
- *Workshop*
- *Návštěva podniku*
- *E-learning Office*
- *Projekty*
- *Mentoring*
- *Stáže....*

KROK 6 = JAK TO CELÉ VYHODNOTIT

- Nutno rozdělit pololetí na hodnotící období, za které budeme posun žáka vyhodnocovat.
- Osvědčené jsou tyto metody:
 - pozorování žáků
 - sebereflexe žáka a učitele
- V rámci nich je pak nutné použít evaluační nástroje:
 - testy
 - pro formativní hodnocení autoevaluační dotazníky (sebereflexe), semafor pro měření rozvoje měkkých kompetencí na úrovni každého žáka

Příloha 9: Videonávod 2 – Evaluační nástroje k hodnocení rozvoje kompetencí

Videonávod „Evaluační nástroje k hodnocení rozvoje kompetencí“ je uveden pod tímto odkazem:

<https://www.youtube.com/watch?v=LFdMs7f8sNg&feature=youtu.be>

K tomuto videu je přiložena níže doprovodná prezentace:

Nástroje k měření tvrdých a měkkých kompetencí/jednotné úložiště

- **Pre-test** (vstupní test pro měření výchozí úrovně znalostí žáků)
- **Dotazník** Big Five Inventory (pro žáky)
- [Autoevaluační dotazník za každou vyučovací hodinu ve vztahu k měkkým kompetencím \(pro žáky\)](#)
- [Autoevaluační dotazník za každou vyučovací hodinu ve vztahu k použitým vyučovacím metodám \(pro učitele\)](#)
- [Autoevaluační dotazník za každý tematický celek ve vztahu k posouzení znalostní úrovně \(pro žáky\)](#)
- [Semafor pro každého žáka](#); [Semafor pro každý tematický celek](#)
- **Post-test** (výstupní test pro měření cílové úrovně znalostí žáků)
- **Jednotné úložiště: Moodle/Google Docs**

Doporučené činnosti učitelů a žáků

UČITEL

- **Autoevaluační dotazník** za každou vyučovací hodinu ve vztahu k použitým vyučovacím metodám (podle počtu vyučovacích hodin) – **Google Docs**
- **Semafor** – hodnocení měkkých kompetencí pro každého žáka po skončení dílčího hodnotícího období (tj. tematického celku) a hodnocení měkkých kompetencí pro každý tematický celek – **Google Docs**

ŽÁK

- **Pre-test** 1x (vstupní) - **Moodle**
- **Dotazník Big Five...** 2x (vstupní a výstupní) - **Moodle**
- **Autoevaluační dotazník** za každou vyučovací hodinu ve vztahu k měkkým kompetencím (podle počtu vyučovacích hodin) – **Google Docs**
- **Autoevaluační dotazník** za každý tematický celek ve vztahu k posouzení znalostní úrovně (před a po tematickém celku) – **Google Docs**
- **Post-test** 1x (výstupní) - **Moodle**

Příloha 10: Technická angličtina – vstupní test

Úroveň 1, 2 Evropského kvalifikačního rámce

This device is for printing.

used

using

use

A laptop is more practical than a desktop PC because it is

portable

moving

hand-held

A USB flash drive enables you your data from one computer to another.

to transport

transport

transporting

You can the Internet from your mobile phone.

access

access to

to access

We use this hard driveour archive.

for keep

to keep

to keeping

The program that lets you view documents on the Web is called a

browser

search engine

user interface

The short for "application" is an

app

applet

advert

The parts of the computer systems that you can touch are called

hardware

spyware

software

The parts of the computer systems that include programs and data are called

software

firmware

hardware

The area with (publicly) available wireless signal for Internet access is called a

hotspot

router

aerial

Příloha 11: Technická angličtina – výstupní test

Úroveň 4, 5 Evropského kvalifikačního rámce

USB is an for "universal serial bus", a standardized connection for attaching ICT devices.

abbreviation

acronym

advertisement

The number of pixels per inch used to form the image on the screen is called the

resolution

cropping

brightness

The hardware connected externally to the computer, comprising storage, input, and output devices, is called

peripherals

peripheries

periphery devices

The software that identifies lettering in a scanned image is called

OCR

screen reader

printer driver

The basic system software that manages the computer and interfaces with the user is called the

operating system

operation system

operational system

The is an element of a graphical user interface that represents a program, folder, file, or hardware.

icon

tag

font

SSD is the short for

solid state drive

solid state disk

external satechi disc

The program that protects a computer by locating and removing the malware that gathers information about the user is

anti-spyware

adware

malware

A copy of files from the computer's hard drive on an external medium is called the

backup

external disk

storage device

A type of website or web page where an individual or a group of people publish informal posts regularly is called a

blog

portal

online diary

Příloha 12: Manažerská angličtina – vstupní test

Úroveň 1, 2 Evropského kvalifikačního rámce

I have a job: I work from 6 to 10 a. m. every day.

part-time

partial

part-hours

I am a junior manager. I for Doosan.

work

do

job

AT&T is a large telecommunications based in the USA.

company

firm

society

This is a small family business. We have only twelve

employees

employers

employs

Twenty-four people the meeting with the ICT consultant.

attended

visited

arrived

My showed me how to edit this Excel table.

colleague

college

salary

Looking after the budget is Mr. Green's

job

work

matter

Our manager sent me on a to Liverpool.

business trip

work journey

business way

If you want to see Mr. Hall, you will have to an appointment.

make

take

talk

It is difficult to find a job in this town. Many people are

unemployed

unemployment

unemployee

Příloha 13: Manažerská angličtina – výstupní test

Úroveň 4, 5 Evropského kvalifikačního rámce

If the competition in your market is very aggressive, you can say that it is ...

cut-throat

long-shot

killing-shot

The department that manages the company's human resources can be called Department.

Personnel

Personal

Human

An item of company's ownership convertible to cash is its

asset

liability

surplus

The looks after the monetary policy of a country.

central bank

commercial bank

universal bank

If a business makes a quick and healthy profit, we can say that it made a

killing

catch

money-maker

Part of the company's profit should be into the development of the company.

reinvested

reinvesting

reinvest

We buy almost all the materials from this company. They are our major

supplier

deliverer

recipient

A supervisor is inof a group of workers.

charge

responsible

report

He wasfrom his job last month so now he is unemployed.

fired

hired

promoted

The firstthat you list in your CV is your boss from your previous job.

referee

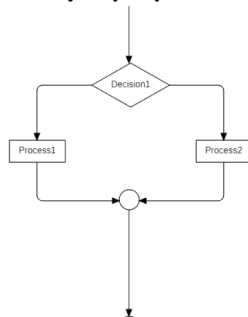
interviewee

recruit

Příloha 14: Algoritmizace – výstupní test

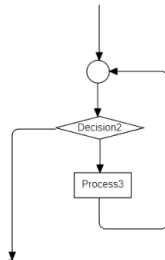
Úroveň 1, 2 Evropského kvalifikačního rámce

1. Uvedený zápis pomocí vývojového diagramu znamená?



- a) Větvení
- b) Cyklus
- c) Sekvence
- d) Volání podprogramu

2. Uvedený zápis pomocí vývojového diagramu znamená?



- a) Větvení
- b) Cyklus
- c) Sekvence
- d) Volání podprogramu

3. O cyklu s podmínkou na začátku platí:

- a) Tělo cyklu se nemusí vykonat ani jednou.
- b) Tělo cyklu se vykoná minimálně jednou.
- c) Tělo cyklu se vykoná právě jednou.
- d) Nelze rozhodnout o počtu vykonání těla cyklu.

4. O cyklu s podmínkou na konci platí:

- a) Tělo cyklu se nemusí vykonat ani jednou.
- b) Tělo cyklu se vykoná minimálně jednou.
- c) Tělo cyklu se vykoná právě jednou.
- d) Nelze rozhodnout o počtu vykonání těla cyklu.

5. Hodnota proměnné b po provedení uvedených příkazů je:

```
int a = 5;  
int b = 2 + 3 * a;
```

- a) 25
- b) 17
- c) 15

d) O hodnotě proměnné b nelze rozhodnout.

6. Hodnota proměnných po provedení uvedených příkazů je:

```
int a;  
int b;  
a = 5;  
b = a;  
a = 4;
```

- a) V proměnné a je hodnota 5, v proměnné b je hodnota 4.
- b) V proměnné a je hodnota 4, v proměnné b je hodnota 4.
- c) **V proměnné a je hodnota 4, v proměnné b je hodnota 5.**
- d) V proměnné a je hodnota 5, v proměnné b je hodnota 5.

7. Hodnota proměnné po provedení uvedených příkazů je:

```
int a;  
a = 5;  
a++;
```

- a) **6**
- b) 5
- c) 4
- d) Nelze rozhodnout.

8. Hodnota proměnné c po provedení příkazů je:

```
int a;  
int b;  
int c;  
  
c = 0;  
a = 5;  
b = 4;  
if (a > b)  
    c = 1;  
else  
    c = -1;
```

- a) 0
- b) **1**
- c) -1

9. Hodnota proměnné s po provedení uvedených příkazů je:

```
int i;  
int s = 0;  
for (i = 0; i < 5; i++)  
    s = s + i;
```

- a) **10**
- b) 15
- c) 4
- d) 5

10. Hodnota proměnné y po provedení uvedených příkazů je:

```
int f(int a)
{
    return 2 * a;
}

int main()
{
    int x = 5;
    int y = 0;
    y = f(x);
}
```

- a) 10
- b) 5
- c) 2
- d) 0

Příloha 15: Cloud computing, Quantum computing. REST, Linux – vstupní test

Úroveň 1, 2 Evropského kvalifikačního rámce

Otázka	odpověď 1	odpověď 2	odpověď 3	odpověď 4	odpověď 5
Co je Linux?	Program pro editaci textu.	Rodina operačních systémů pro různé architektury počítačů.	Speciální akcelerátor použitý v superpočítačích.	Programovací jazyk.	Výrobce tiskáren.
Co znamená termín cloud v IT?	Označení pro člověka, který u počítače v práci spí.	Domácí počítač, na který se můžu připojit přes vzdálenou plochu.	Propojení více počítačů do větší sítě, která dokáže zpracovat velké množství úloh.	Počítačová infrastruktura provozovaná ve vzdálených datacentrech někým jiným, která poskytuje mnoha uživatelům různé SW služby, aniž by běžely na uživatelově stroji.	Neúmyslné smazání všech dat v počítači - jinak řečeno, poslat data do cloudu.
Co je REST architektura v IT?	Fyzické rozhraní v počítači pro propojení periférií.	Tato zkratka znamená Rich Enterprise Software Technology.	Softwarová architektura pro síťovou komunikaci. Je založena na server-klient komunikaci.	Počítačový program pro zpracování obrazu.	Speciální sensor pro 3D snímání prostoru používaný v robotice.
Co je JSON?	Datová struktura pro uložení informace a práci s ní.	Programovací jazyk podobný JavaScriptu.	Výrobce notebooků.	Jeden z typů návrhových vzorů algoritmů.	Tlačítko na klávesnici.
Co je Python?	Druh hada.	Skriptovací jazyk.	Označení pro člověka, který se vyzná v počítačích.	Typ kabelu v počítači.	Typ kabelu pro propojení sensoru s mikrokontrolerem.
Co je sběrnice?	Druh ovládacího prvku počítače.	Sbírání požadavků od uživatele.	Termín pro sbírání kabelů válejících se pod počítačem.	Komunikační systém, který umožňuje posílat mezi různými komponentami informace.	Alternativa koše ve Windows.
Co je terminál v Linuxu?	Odbavovací platforma.	Tlačítko pro spuštění.	Program pro zadávání příkazů.	Termín pro běžící program.	Příkaz pro ukončení chodu (zabití) programu.
Co je edge zařízení?	IT zařízení, které se nachází co nejbliž zdrojů vstupních dat a často je dokáže	Počítač postavený na kraj stolu.	Nejnovější HW.	Termín pro označení malých přenosných počítačů.	Označuje zařízení, které je potřeba vyřadit protože nefunguje správně.

	vyhodnocovat přímo na místě.				
Co je datový stream?	Označuje překročení maximálního počtu možných odeslání dat.	Kontinuální proud dat od jednoho zařízení k dalšímu. Často se používá ve vztahu k senzorům, kdy senzor neustále odesílá nová naměřená data.	Datová struktura pro posílání velkého množství dat.	Termín pro označení kritických dat.	Označuje proces posílání fotek přes internet.
Co je IoT?	Vznikl zkrácením I owe you tea a označuje že být někomu zavázán.	Je to speciální návrh internetového prostředí pro senzory.	Speciální počítače.	Označuje programy, které spolu komunikují přes internet. Například Messenger.	Označuje internet věcí - spoustu malých i primitivních zařízení které mají přístup na internet a komunikují přes něj.
Co je qubit?	Je to standardní bit, akorát přejmenovaný podle kvantového počítače.	Binární interpretace písmena Q.	Je to jednotka informace, která nemá pouze stav 0 nebo 1 ale může nabývat kombinace obou hodnot.	Španělský název pro bit.	Označuje se tak skupina 4 bitů.

Příloha 16: Platformy pro správu AI (umělá inteligence) – vstupní test

Úroveň 1, 2 Evropského kvalifikačního rámce

Otázka	odpověď 1	odpověď 2	odpověď 3	odpověď 4	odpověď 5
Umělá inteligence je	využití vlastního jazyka k programování	snaha udělat stroje inteligentní	přidání paměti do počítače	název robotů zpracovávajících plasty a odvozené výrobky	
Vyberte pravdivá tvrzení	umělá inteligence zatím funguje jen ve vědeckých pracovištích v laboratorním prostředí	s umělou inteligencí se dnes většina z nás běžně setkává, i když to na první pohled nevíme	umělá inteligence neexistuje, zatím je to jen vědecký záměr a známe ji jen ze sci-fi	umělá inteligence je součástí každé cloudové aplikace	umělá inteligence je fenomén herního průmyslu a využití má zatím pouze v hrách
Strojové učení je podмноžinou	hlubokého učení (deep learning)	data science (datové vědy)	informatiky (computer science)	umělé inteligence (artificial intelligence)	behaviorální teorie strojů (machine behavioral theory)
V jakých hrách dokázal už počítač porazit člověka?	šachy	go	riskuj		
Silná umělá inteligence	se používá v nejvyspělejších strojích jako např. automobil TESLA	by měla zvládnout porozumění, lidské uvažování a mentální rozpoložení - zatím existuje jen ve filmech	je taková umělá inteligence, která představuje nebezpečí pro člověka a je snahou se jí vyhnout	se používá v továrnách, kde se pracuje s těžkými materiály a komponentami (např. automobilový průmysl)	
Co je turingův test?	test inteligence stroje, na základě schopnosti rozeznat jeho chování od chování člověka	proces spočívající v standardizované sadě otázek, na základě kterých se měří IQ stroje	CAPTCHA na webu, kde musíte označit fotografie obsahující např. semafor	test maximálních otáček jakéhokoli stroje s točivým momentem	
Umělá inteligence je téma pouze pro informatiky, s tím, že zahrnuje matematické a statistické metody.	pravda	lež			
Informatické myšlení, jako jeden ze základů pro umělou inteligenci se	dekompozice (decomposition)	rozpoznání opakujících se vzorců (pattern recognition)	algorithm design (návrh algoritmu)	abstrakce (abstraction)	

skládá z těchto částí:					
Neuronová síť je inspirována fungováním lidského mozku, je založena na matematickém modelu umělého neuronu.	pravda	lež			
Umělá inteligence jako obor vzniknul	v antickém Řecku	v padesátých letech minulého století	v poslední dekádě (2010-2020)		
Umělá inteligence dnes dokáže	vymýšlet nové nápady	fungovat jako virtuální asistent	automatizovat manuální procesy	analyzovat nestrukturovaná data (jako jsou např. obrázky)	
Umělá inteligence má vlastní vědomí	pravda	lež			
Obor počítačových algoritmů, které se samy zlepšují na základě získané zkušenosti se nazývá	strojové učení	formulace	Tensingova algoritmizace	autonomizace	

Kateřina Berková - Dagmar Frendlovská - Martina Kuncová - Jan Závodný Pospíšil

Metodika rozvoje znalostí a dovedností žáků vzdělávacího programu P-TECH

Vydal: Extrasystem Praha, 2021

1. vydání

52 stran / 1,88 AA

ISBN 978-80-87570-53-1

