

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA TECHNICKÉ A INFORMAČNÍ VÝCHOVY

Mgr. et Mgr. Michal Mrázek

**Determinanty úspěchu studentů v Malých uzavřených on-line
kurzech zaměřených na podporu infromatického myšlení**

Disertační práce

Školitel: doc. PhDr. Miroslav Chráska, Ph.D.
Katedra technické a informační výchovy
PdF UP Olomouc

Olomouc 2020

PALACKÝ UNIVERSITY OLOMOUCI
FACULTY OF EDUCATION
DEPARTMENT OF TECHNICAL EDUCATION AND INFORMATION
TECHNOLOGY

Mgr. et Mgr. Michal Mrázek

**The determinants of students' success in Small private online
courses aimed at supporting informational thinking**

Dissertation thesis

Supervisor: doc. PhDr. Miroslav Chráska, Ph.D.
Department of Technical Education and Information Technology
PdF UP Olomouc

Olomouc 2020

Autor: Mgr. et Mgr. Michal Mrázek

Název práce: Determinanty úspěchu studentů v Malých uzavřených on-line kurzech zaměřených na podporu inforatického myšlení

Studijní obor: Didaktika informatiky

Školitel: doc. PhDr. Miroslav Chráska, Ph.D.

Oponenti: doc. RNDr. Gabriela Lovászová, Ph.D.
doc. PhDr. Milan Klement, Ph.D.

Místo obhajoby a vystavení práce: Pedagogická fakulta UP Olomouc
Žižkovo náměstí 5, 771 40 Olomouc
Referát pro doktorská studia Ph.D. Pdf UP

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem disertační práci na téma „Determinanty úspěchu studentů v Malých uzavřených on-line kurzech zaměřených na podporu informatického myšlení“ vypracoval samostatně a uvedl v ní veškerou literaturu a ostatní zdroje, které jsem použil.

V Olomouci dne 15.7. 2020

.....

Mgr. et Mgr. Michal Mrázek

Poděkování

Děkuji školiteli, doc. PhDr. Miroslavu Chráskovi, Ph.D., za odborné vedení mé práce, za poskytování cenných rad v průběhu zpracování disertační práce a po celou dobu mého studia a zároveň také za trpělivost, kterou projevoval v průběhu našich konzultací. Poděkování patří též mé přítelkyni Zdence Barbořikové, rodině a přátelům za neustálou podporu, neustávající motivaci a inspirování. Rovněž děkuji všem kolegům z katedry technické a informační výchovy za jejich podporu a cenné rady.

OBSAH

| | |
|--|-----------|
| ÚVOD..... | 9 |
| CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE..... | 11 |
| TEORETICKÁ ČÁST | |
| 1 ELEKTRONICKÉ UČENÍ A JEHO VÝVOJ: „OD MOOC KE SPOC“..... | 14 |
| 1.1 Elektronické učení, teorie učení a role učitele..... | 14 |
| 1.1.1 Vznik a vývoj e-learningu | 16 |
| 1.1.2 Elektronické učení a role učitele | 18 |
| 1.2 Blended learning – smíšené učení..... | 21 |
| 1.2.1 Typologie smíšeného učení | 22 |
| 1.2.2 Blended learning ve vzdělávání infromatických předmětů | 24 |
| 1.3 Malé soukromé on-line kurzy a jejich geneze | 25 |
| 1.3.1 Masivní otevřené on-line kurzy (MOOC) | 28 |
| 1.3.2 Malé soukromé on-line kurzy (SPOC) | 30 |
| Shrnutí kapitoly | 32 |
| 2 INFORMATICKÉ MYŠLENÍ JAKO SOUČÁST MODERNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ | 34 |
| 2.1 Informatické myšlení..... | 37 |
| 2.2 Informatické myšlení a jeho pojetí v didaktice informatiky..... | 40 |
| 2.2.1 Vývoj infromatického myšlení v didaktice informatiky | 40 |
| 2.2.2 Úrovně infromatického myšlení a jejich rozvoj | 47 |
| 2.3 Informatické myšlení v přípravě budoucích učitelů informatiky | 57 |
| Shrnutí kapitoly | 60 |
| 3 DETERMINANTY ÚSPĚCHU STUDENTŮ VE SPOC S PODPOROU INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ | 62 |
| 3.1 Školní úspěšnost | 63 |
| 3.2 Determinanty školní úspěšnosti..... | 65 |
| 3.2.1 Charakteristiky studenta jako obecné determinanty úspěchu..... | 68 |

| | | |
|---------|--|-----------|
| 3.2.1.1 | Studijní motivace | 68 |
| 3.2.1.2 | Osobnost studenta | 70 |
| 3.2.1.3 | Učební styly studentů..... | 73 |
| 3.2.1.4 | Strategie aktivit | 76 |
| 3.2.1.5 | Fyzický stav | 77 |
| 3.2.2 | Charakteristiky studenta jako specifické determinanty úspěchu..... | 78 |
| 3.2.2.1 | Zkušenosti s elektronickým učením..... | 79 |
| 3.2.2.2 | Znalosti a dovednosti práce s ICT..... | 80 |
| 3.2.2.3 | Zkušenosti s programováním | 81 |
| 3.2.3 | Charakteristiky socio-ekonomického zázemí..... | 82 |
| 3.2.4 | Charakteristiky učitele jako determinanty úspěchu..... | 84 |
| 3.2.5 | Charakteristiky technologie vzdělávání | 85 |
| | Shrnutí kapitoly | 86 |

EMPIRICKÁ ČÁST

| | | |
|------------|--|------------|
| 4 | VÝZKUMNÝ PROJEKT DISERTAČNÍ PRÁCE..... | 88 |
| 4.1 | Výzkumný problém a cíle..... | 88 |
| 4.2 | Design výzkumu | 91 |
| 4.2.1 | Harmonogram a struktura výzkumné práce | 93 |
| 4.2.2 | Výzkumné metody..... | 94 |
| 4.2.3 | Výběr a charakteristika výzkumného vzorku | 97 |
| 4.2.4 | Charakteristika SPOC kurzů s rozdílnou úrovní podpory infor- matického myšlení..... | 98 |
| 4.2.4.1 | SPOC kurz Úvod do informačních technologií ve vzdělávání | 99 |
| 4.2.4.2 | SPOC kurz Základy programování | 103 |
| 4.3 | Vybrané výsledky I. Etapy výzkumu | 108 |
| 4.3.1 | Reliabilita a validita vlastního dotazníkového nástroje..... | 108 |
| 4.3.2 | Ověření relevantnosti použití shlukové analýzy log protokolů..... | 112 |
| 4.3.3 | Doporučení k realizaci II. etapy výzkumu | 113 |
| 5 | STRATEGIE AKTIVIT STUDENTŮ PŘI PLNĚNÍ ÚKOLŮ VE SPOC KURZECH VYŽADUJÍCÍCH RŮZNÉ ÚROVNĚ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ..... | 115 |
| 5.1 | Cíle, výzkumné předpoklady a hypotézy | 116 |
| 5.2 | Výzkumná metoda | 117 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 5.3 | Výzkumný vzorek respondentů | 119 |
| 5.4 | Realizace a zpracování výzkumu..... | 121 |
| 5.4.1 | Výsledky verifikace výzkumných předpokladů a hypotéz..... | 123 |
| 5.4.1.1 | Identifikace strategií aktivit ve SPOC kurzech | 124 |
| 5.4.1.2 | Charakteristika identifikovaných strategií aktivit ve SPOC kurzech..... | 128 |
| 5.4.1.3 | Rozdíly mezi strategiemi aktivit studentů při plnění ve SPOC kurzech.. | 133 |
| 5.4.1.4 | Strategie aktivit při plnění úkolů ve SPOC jako determinanta úspěchu .. | 135 |
| 5.5 | Analýza a diskuse výsledků..... | 138 |
| 6 | DETERMINANTY ÚSPĚCHU STUDENTŮ VE SPOC KURZECH S RŮZNOU ÚROVNÍ PODPORY INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ | 143 |
| 6.1 | Cíle A výzkumné předpoklady | 144 |
| 6.2 | Výzkumná metoda | 145 |
| 6.3 | Výzkumný vzorek respondentů | 150 |
| 6.4 | Realizace a zpracování výzkumu..... | 152 |
| 6.4.1 | Reliabilita dotazníků a pre-analýza dat | 154 |
| 6.4.2 | Výsledky verifikace výzkumných předpokladů | 158 |
| 6.4.2.1 | Identifikace determinant úspěchu studentů ve SPOC kurzech | 160 |
| 6.4.2.2 | Identifikace faktorů úspěchu studentů ve SPOC kurzech..... | 171 |
| 6.4.2.3 | Identifikace zjištěných faktorů v teoretických faktorech | 185 |
| 6.5 | Analýza a diskuse výsledků..... | 187 |
| | ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE..... | 194 |
| | SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ..... | 204 |
| | Seznam obrázků..... | 219 |
| | Seznam tabulek | 220 |
| | Seznam grafů..... | 223 |
| | Seznam zkratk..... | 224 |
| | Seznam příloh..... | 226 |
| | ANOTACE | 227 |

ÚVOD

Předkládaná disertační práce s názvem „Determinanty úspěchu studentů v Malých uzavřených on-line kurzech zaměřených na podporu inforatického myšlení“ je zaměřena na problematiku zjišťování determinant úspěchu studentů ve SPOC kurzech s rozdílnou úrovní podpory inforatického myšlení v rámci terciárního vzdělávání budoucích učitelů s odborným zaměřením na učitelství informatiky.

Volba tématu mé disertační práce vychází ze subjektivního vnímání a zájmu o problematiku informačních technologií. Původně se jednalo především o zájem z pohledu uživatelské úrovně práce s ICT. Nicméně v rámci předchozích studií se můj zájem začal postupně zaměřovat k otázkám vnitřní stavby a funkce informačních technologií a tím i k jejich logickému pochopení. Velkou roli zde sehrála také skutečnost, že jsem při hledání informací z oblasti počítačových věd narazil na soutěž, která akcentovala úlohy inforatického charakteru. Zde mě především zaujaly didaktické aspekty zaměření soutěže, které směřovaly k rozvíjení inforatického myšlení bez nutnosti programování. Má interesovanost v problematice on-line vzdělávání se rozvíjela téměř souběžně se zájmem o informační technologie a jejich aplikací ve výuce informatiky. Při výběru tematické oblasti disertační práce padla volba právě na on-line vzdělávání v kontextu podpory rozvíjení inforatického myšlení. Aktuální název a zaměření tématu disertační práce se ovšem krystalizovaly postupně v průběhu doktorského studia na základě výše uvedených zájmů, ale i studované teorie, absolvovaných předmětů, či získaných zkušeností. Dílčí roli zde také sehrály širší souvislosti problematiky informačních technologií a informatiky a jejich vliv na současné školství. Zároveň se do konstituce zaměření práce promítal i výrazný vývoj e-learningu v průběhu posledního desetiletí v podobě různých forem on-line vzdělávání nebo také i globální vliv informačních technologií a informatiky, včetně jejich využívání napříč současnými generacemi.

Obsahové členění disertační práce je formálně vymezeno logickou strukturou, která odpovídá teoretickým a výzkumným cílům práce. Vypracování uceleného souboru teoretických poznatků a sestavení výzkumného záměru předcházelo studium a analýzy regionálních i zahraničních teoretických studií, výzkumných zjištění a dalších dostupných informačních zdrojů s cílovou problematikou. S ohledem na komplexní pojetí tématu je práce zaměřena na velmi omezeně probádanou oblast vědění, neboť v konečném souhrnu

synergicky propojuje několik, sice již vědecky probádaných teoretických disciplín a oblastí, mnohdy ale zcela separátně nebo jen parciálně společně řešených. Zároveň jsou ovšem v práci zahrnuty i relativně nové, v našich zeměpisných podmínkách méně prozkoumané oblasti. Stanovený cíl vycházel ze tří hlavních oblastí teoretických poznatků (oblastí vědění v dané problematice) práce, kterými jsou:

Malé uzavřené on-line kurzy SPOC (Small Private On-line Courses) v kontextu elektronického učení a hybridního učení, jako jedna z možností podpory informatického myšlení.

Informatické myšlení a jeho význam, rozvoj a podpora ve vzdělávání. Konkrétně se zaměřením na podporu informatického myšlení ve vysokoškolské přípravě budoucích učitelů informatiky a příbuzných oborů.

Determinanty úspěchu ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení. Dílčí část je zaměřena na strategie aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech jako jednu z možných determinant úspěchu.

Na základě zpracování teoretických cílů práce bylo možné dva hlavní empirické cíle disertační práce, které jsou dále rozpracovány v dílčí výzkumné cíle.

Disertační práce je zpracována v rozsahu, který převyšuje standardní požadavky na tento typ prací. Důvodem je zaměření práce, které nemá v našich podmínkách doposud komplexně podloženou výzkumně-teoretickou základnu v souvislosti s úspěšností studentů ve SPOC kurzech s podporou informatického myšlení. Struktura práce proto v teoretické rovině sleduje primárně výzkumný záměr, ale současně poskytuje širší, deskriptivně zaměřený pohled na řešenou problematiku. Empirická část práce cílí na výzkum determinant úspěchu, který svým rozsahem vyžadoval širší rozpracování s ohledem na zachování proporční vyváženosti struktury práce.

CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE

Hlavním cílem disertační práce je analyzovat, identifikovat a popsat determinanty úspěchu studentů v malých uzavřených on-line kurzech (SPOC) vyžadujících různé úrovně infromatického myšlení.

Ve spojení s tímto jsou zjišťovány a popsány strategie aktivit studentů v souvislosti s plněním úkolů v realizovaných SPOC kurzech. V návaznosti na realizované kurzy jsou dále analyzovány stanovené determinanty úspěchu studentů. Na základě získaných výsledků je zjišťováno, zda lze determinanty úspěchu charakterizovat a zobecnit pomocí předpokládaných faktorů úspěchu. Cíle disertační práce jsou logicky rozděleny na cíle pro vymezení teoretické části práce a na empirické cíle.

V rámci teoretické části práce jsou stanoveny následující dílčí cíle:

1. Charakterizovat význam pojmu SPOC kurz a vymežit jej v rámci teorie e-learningu.
2. Vymežit problematiku a pojetí infromatického myšlení v kontextu společenského vývoje společnosti a vzdělávání.
3. Popsat úrovně infromatického myšlení a možnosti jeho rozvoje.
4. Charakterizovat úspěšnost studenta ve SPOC kurzu.
5. Teoreticky zpracovat problematiku determinant úspěšnosti studenta ve SPOC kurzu.
6. Vymežit faktory úspěchu studenta ve SPOC kurzu v kontextu teorie determinant úspěšnosti studenta.
7. Popsat problematiku strategií aktivit studentů v kontextu úspěšnosti při plnění úkolů ve SPOC kurzech v závislosti na úrovni podpory infromatického myšlení.

V empirické části práce jsou stanoveny dva hlavní cíle práce, které jsou dále pro potřeby realizace jejich splnění rozpracovány do podoby dílčích výzkumných cílů.

Prvním výzkumným cílem bylo identifikovat strategie aktivit studentů v on-line kurzech (SPOC) na základě jejich činností, které v průběhu jednotlivých kurzů vykonávají v souvislosti s plněním úkolů.

Znění druhého výzkumného cíle je následující:

Identifikovat a analyzovat determinanty úspěchu studentů v malých uzavřených on-line kurzech vyžadujících různé úrovně informatického myšlení.

Uvedené dva hlavní cíle byly dále konkretizovány v souboru dílčích výzkumných cílů, které vychází z formulací jednotlivých výzkumných problémů viz kapitola 4.1.

1. Zjistit strategie aktivit při plnění úkolů, které studenti volí ve SPOC kurzech, vyžadujících jiné úrovně informatického myšlení.
2. Zjistit rozdíl mezi strategiemi aktivit při plnění úkolů u studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících jiné úrovně informatického myšlení.
3. Ověřit, zda jsou mezi identifikovanými strategiemi takové, které by korespondovaly s lepšími výsledky studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících jiné úrovně informatického myšlení.
4. Analyzovat determinanty ovlivňující úspěšnost studenta při absolvování vzdělávacího SPOC kurzu, zaměřeného na teoretické základy informatiky.
5. Analyzovat determinanty ovlivňující úspěšnost studenta v absolvování vzdělávacího SPOC kurzu, zaměřeného na základy programování.
6. Identifikovat, zda jsou mezi stanovenými determinanty ovlivňujícími úspěšnost studenta při absolvování SPOC kurzů takové skupiny determinant, které jsou ovlivněny společným faktorem.
7. Zjistit, zda mezi identifikovanými faktory existují takové faktory, které lze charakterizovat podle teorie na faktory: charakteristika studenta, charakteristika vyučujícího, charakteristika socio-kulturního a ekonomického zázemí a charakteristika technologie vzdělávání.

Přínos práce lze spatřit v deskripci a analýze možností implementace moderního způsobu učení formou SPOC kurzů v rámci učitelství informatiky ve specifickém univerzitním prostředí PdF UP v Olomouci. Uvedená problematika nemá v České republice

výzkumně podloženou teoretickou základnu, především z důvodu raného vývoje oboru didaktika informatiky a zároveň nepříliš rozšířeného uplatnění on-line způsobů učení formou SPOC kurzů ve formálním vzdělávání. Zařazení SPOC kurzů s odlišným didaktickým obsahem akcentujícím různé úrovně podpory informatického myšlení poskytne na základě kvantitativního výzkumného šetření rozpracování problematiky didaktiky on-line výuky v oboru učitelství informatiky. V konkrétní rovině půjde o vymezení determinant, které ovlivňují úspěšnost studentů ve SPOC kurzech zaměřených na podporu rozdílných úrovní informatického myšlení ve SPOC kurzech.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ELEKTRONICKÉ UČENÍ A JEHO VÝVOJ: „OD MOOC KE SPOC“

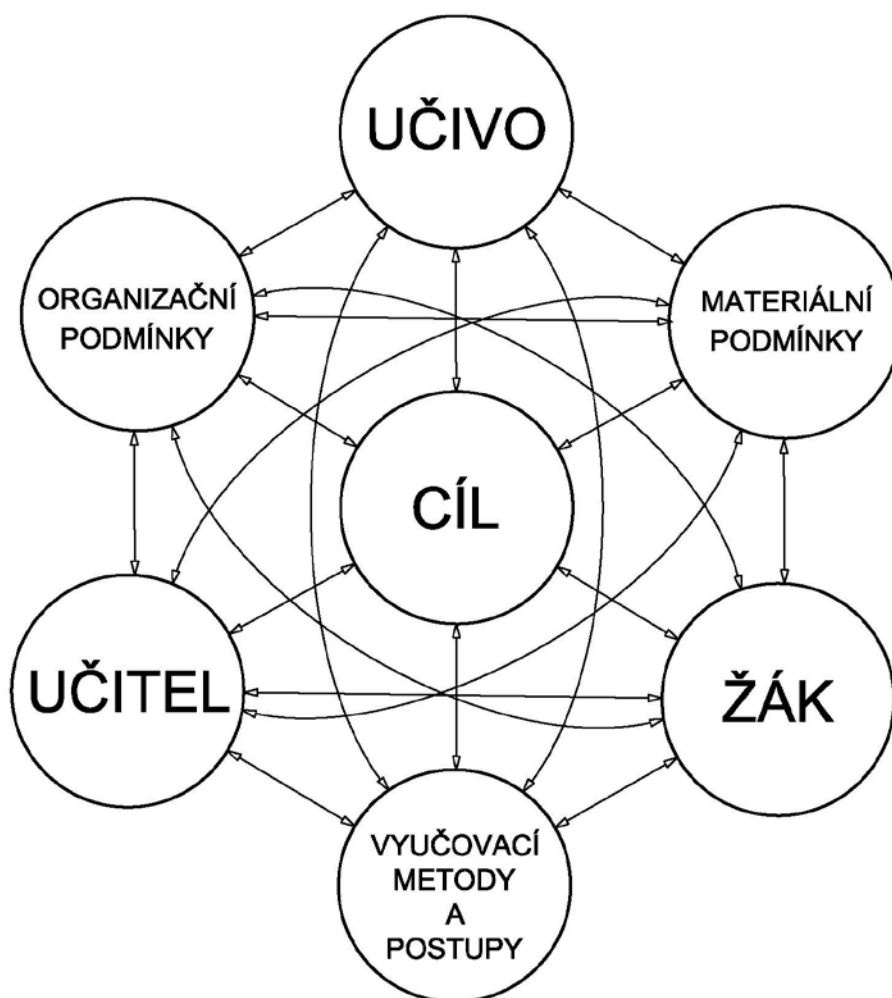
On-line vzdělávání v různých podobách elektronického učení (e-learning) nabralo v posledním desetiletí výrazně na oblibě a akcelerace jeho vývoje byla enormní. Především dostupnost informací v on-line prostředí je dnes téměř pro kohokoliv, odkudkoliv a kdykoliv s připojením k internetu. Tato skutečnost přináší lidem nepřeborné možnosti vzdělávat se a rozvíjet se v různých oblastech poznání a činností, a to i nezávisle na vzdělávacích systémech a institucích. Vzdělávací obsah je možné zájemcům distribuovat skrze nejrůznější média pomocí široké škály moderních technologií, včetně specializovaných vzdělávacích systémů, nástrojů a prostředků. Mezi nejnovější způsoby on-line vzdělávání řadíme specifickou skupinu on-line kurzů s názvem Malé soukromé on-line kurzy (z angl. SPOC – Small Private On-line Courses).

Cílem této kapitoly je vymežit SPOC kurzy a jejich genezi v kontextu elektronického učení a hybridního učení. V kapitole 1.1 je uveden vývoj e-learningu v souvislosti s proměnami v teoriích učení a s měnící se rolí učitele. Na vymezení termínu hybridního učení (blended learning) zaměřujeme pozornost v kapitole 1.2, kde dále popisujeme typologii hybridního učení a uvádíme poznatky ohledně implementace těchto způsobů učení a vyučování v rámci informatických předmětů. Poslední kapitola 1.3 je rozdělena na dvě části, kde nejprve charakterizujeme masivní otevřené on-line kurzy (MOOC) v kontextu příchodu nových přístupů k učení a vytváříme tím úvod do problematiky malých uzavřených on-line kurzů (SPOC). V druhé části kapitoly shrnujeme dosavadní poznatky o SPOC kurzech a uvádíme jejich vymezení pro potřeby této práce.

1.1 ELEKTRONICKÉ UČENÍ, TEORIE UČENÍ A ROLE UČITELE

Učení je proces, který po generace provází člověka životem, za účelem poznávat, orientovat se a přizpůsobovat se podmínkám prostředí, ve kterém žije. Po staletí jsou učební

procesy v popředí zájmu významných pedagogů, vědců, teoretiků, jejichž snahou bylo, je a pravděpodobně i nadále bude objasnění zákonitostí učení, za jakých podmínek a v jakém prostředí k učení dochází nebo jakým způsobem a co se lidé učí. Tradiční teorie učení po staletí stavěly na pedagogickém vnímání reality učení jakožto činnosti, probíhající v edukačním procesu v rámci edukačního prostředí, ve kterém dochází k interakcím mezi edukátorem, edukantem a obsahem vzdělávání (Průcha, 2009). Vzdělávací proces řídí edukátor, který k tomu využívá dostupných materiálních a organizačních podmínek, různých postupů a metod. Obecně univerzální didaktický model edukačního procesu je možné vyjádřit následujícím schématem, podle kterého je ve výuce stěžejní vzdělávací cíl. Naplnění vzdělávacího cíle je realizováno skrze interakce mezi vyučujícím, žákem a obsahem vzdělávání (učivem). Procesní dynamiku interakcí vyučující zprostředkovává a řídí pomocí vyučovacích metod a postupů, organizačních forem a materiálních prostředků.



Obrázek č. 1.1 – Model edukačního procesu (převzato z: Průcha, 2002a)

Ačkoliv na základě poznatků z oborů pedagogiky, psychologie, didaktiky a dalších vědních disciplín doposud vznikla řada uznávaných přístupů, konceptů i teorií učení, souvisejících s edukačním procesem, v mnoha případech kompatibilních s ilustrovaným modelem, chceme poukázat na fakt, že z historického hlediska učitel (edukátor) sehrával významnou, často zdůrazňovanou roli v procesu učení, kdy působil jako zásadní formující prvek žákova učení, zatímco žák byl vnímán především jako pasivní příjemce znalostí (Grecmanová et al., 2002). Tento fakt je také patrný v tradičním pojetí vzdělávacího paradigmatu, které čerpá z psychologických poznatků teorií o učení, především z teorií behaviorismu a nebehaviorismu. Základní premisa tradičního pojetí je založena na výstavbě učebního procesu na základě jeho systematizace a projektování, určení struktury výuky a jejích jednotlivých kroků a postupů (Zounek, 2009).

V průběhu druhé poloviny 20. století byly v zahraničí rozpracovány různé teorie vzdělávání, které zavdaly vzniku soudobému vzdělávacímu paradigmatu. Personalistické, sociální, nebo kognitivně psychologické teorie učení, zde především konstruktivismus, změnily zásadně vnímání pojetí aktérů v edukačním procesu. V rámci učení se do popředí zájmu dostává osobnost jedince, jeho svobodná volba učení podle vlastních zájmů, rozvíjení osobnosti na základě vlastních zkušeností, učení se na základě sociálních vztahů a kooperativních skupinových forem (Bertrand, 1998). Edukátor již není v těchto teoriích vnímán jako autoritativní zprostředkovatel vědění, ale jeho role se měla postupně transformovat do podoby průvodce učícím žákem, iniciátora činností a aktivit, mentora poskytujícího podnětné příležitosti k poznávání a formování učení (Grecmanová et al., 2002).

1.1.1 Vznik a vývoj e-learningu

V téže době byl na vzestupu alternativní způsob vzdělávání, který byl realizován distanční formou s využitím komunikačních technologií. Faktické možnosti distribuce vzdělávacího obsahu elektronickou cestou, komunikace na dálku pomocí dostupných technologií a teorie programového učení poskytly prostor pro položení základů distančního vzdělávání formou e-learningu. Stalo se tak v průběhu 60. let 20. století. Je nutné ovšem podotknout, že termín e-learning je podstatně mladší. Prvně byl zmíněn v roce 1999 (Eger, 2004). Než ovšem elektronické učení dospělo do podoby, jak ho známe dnes, musel ujít desítkami let vývoje, který v mnoha stádiích či etapách korespondoval s pokrokem

v oblasti informačních a komunikačních technologií. Výčet technologických vynálezů ve prospěch rozvoje e-learningu bylo značné množství, ale ve stručnosti zle vymezit především vznik vyučovacích automatů, které pracovaly na principu programového učení. Osmdesátá léta 20. století byla význačná nástupem mikropočítačů do škol, zároveň byly objeveny dvaatřiceti bitové počítače a nastal počátek jejich rozšiřování v domácnostech. Zásadní etapou pro zavedení e learningu ovšem bylo především spuštění globální síťové služby „World Wide Web“, internetových sítí a e-mailových komunikačních nástrojů. V našich geografických podmínkách došlo k zavádění elektronického učení v distančním vzdělávání v průběhu 90. let minulého století (Klement et al., 2012). Ilustrovat začleňování informačních a komunikačních technologií do vzdělávání ve smyslu jednotlivých vývojových etap k dnešní podobě e-learningu, můžeme tabulkou č. 1.1.

Tabulka č. 1.1 – Vývoj začleňování ICT do vzdělávání v kontextu e-learningu (Nicholson, 2007)

| Éra | Zaměření | Charakteristiky vzdělávání |
|------------|---|--|
| 1975–1985 | Programování a programové učení, cvičení a praxe, počítačem podporované učení (CAL) | Behaviorální přístupy k učení, programování nástrojů k řešení problémů, omezená interakce uživatele a počítače. |
| 1983–1990 | Počítačem řízené učení, multimedia | Využívání starších CAL se začleněním interaktivních a multimediálních výukových programů, dominantní je stále pasivní model učícího se, v designu výukových softwarů se začíná objevovat vliv konstruktivistických teorií. |
| 1990–1995 | On-line řízené učení | Distribuce vzdělávacího obsahu zprostředkovaná přes internet, vývoj modelu aktivního učícího se, konstruktivistické přístupy, širší spektrum možností interakce. |
| 1995–2005 | E – learning | Flexibilní internetové výukové programy, nárůst diferenciované interaktivity, multimediální on-line výukové programy, konstruktivistické a kognitivistické přístupy, podpora interakce uživatel – uživatel. |

E-learning je v soudobém školství dominantní především v distančních, respektive kombinovaných formách studia hlavně na univerzitách, vysokých školách a středních školách. Na mnoha základních školách již také není e-learning žádnou novinkou. Využíván je asi nejčastěji systém řízení učení LMS Moodle (Úlovec, 2008). Mimo systém školství je elektronické učení hojně využíváno pro firemní, podnikové vzdělávání, obvykle formou školení.

1.1.2 Elektronické učení a role učitele

E-learning je terminologicky neujasněný pojem. Autoři definují pojem soudobého fenoménu učení různě, což vyplývá z dynamiky vývoje elektronického učení a zároveň šíře teoretického záběru problematiky i vzhledem k novým teoriím procesu edukace a změn rolí jeho aktérů. Dřívější definice e-learningu v české odborné terminologii byly orientovány na využití aktuálně dostupných technologií pro podporu učení, především se jednalo o počítače, elektronickou korespondenci přes e-mail a elektronické vzdělávací materiály přenášené na datových nosičích (CD-ROM nebo DVD) zobrazované na počítačích či televizorech. Tento přístup je ovšem již dávno překonaný, přestože některé technologie jsou stále využívány, ač v modernější podobě. Mnohem výstižněji definoval e-learning Eger (2004) a podobně také Mason a Rennie (2006):

E-learning je vzdělávání, které je poskytováno elektronicky, nezbytným prostředkem je počítač se softwarem a prohlížečem, jenž umožňuje pracovat v síti (Internet i Intranet), součástí je i multimediální platforma založená na CD-ROM nebo DVD. Primární je užívání počítače, popř. sítě a vizuální a interaktivní prostředí, hlavní je zaměření na vzdělávací cíle.

Uvedená definice již věrohodněji koresponduje s dnešní podobou vnímání elektronického učení, které je nově charakteristické využíváním on-line digitálních technologií jako jsou diskuzní fóra, chat (rychlé zprávy), blogy, screencasty, webináře, sociální sítě (Zounek et al., 2016). Zásadní podmínkou pro realizaci efektivního elektronického učení je podle Klementa (2012) využití LMS systému, který umožňuje pomocí provázaných nástrojů řídit, organizovat a hodnotit učební proces. Zároveň LMS integruje didaktické prostředky pro distribuci vzdělávacího obsahu, zprostředkování různých možností pro aktivizaci učení a podporu kooperativního učení, komunikační

nástroje, externí informační zdroje, ale také nástroje pro simulace či virtuální realitu (Klement, Dostál, 2018).

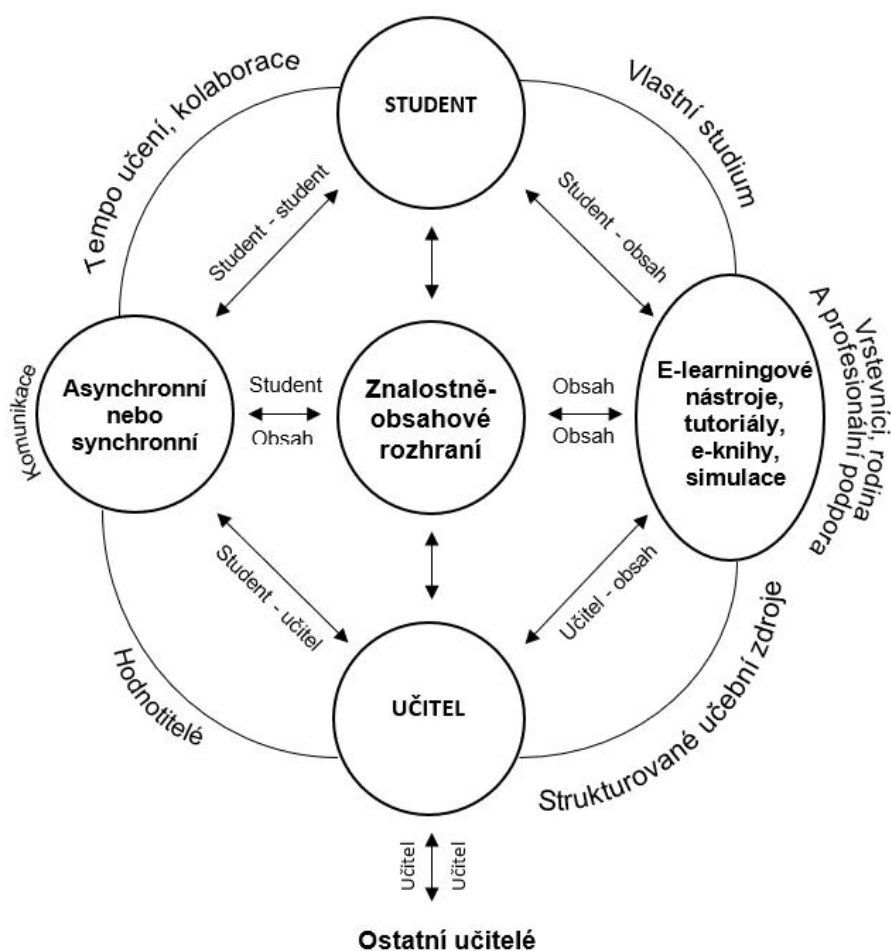
Využití LMS předpokládá, že výuka bude probíhat on-line, tedy s připojením k internetu. Veškeré vzdělávací materiály a nástroje budou dostupné v LMS, přičemž interakce aktérů a vzdělávacího obsahu v edukačním procesu může probíhat synchronním nebo asynchronním způsobem. Na základě charakteristik můžeme tyto dva způsoby porovnat viz tabulka č. 1.2, která vychází z podrobnější deskripce a je doplněna o stručnou charakteristiku role učitele (Klement et al., 2012).

Tabulka č. 1.2 – Charakteristiky asynchronní a synchronní podoby e-learningu

| Charakteristiky realizace učení | Asynchronní | Synchronní |
|--|---|---|
| Učení | Řízené samostudium | Skupinové Kooperační |
| Nároky | Samostatnost Aktivní přístup | Komunikativnost Schopnost spolupráce |
| Komunikace | Převážně off-line v různém čase (např. e-mail). | Převážně on-line ve stanoveném čase. |
| Čas | Kdykoliv | Vždy ve stanoveném čase. Přístup je umožněn i kdykoliv. |
| Místo | Kdekoliv | Kdekoliv |
| Síť | Student může být připojen k internetu, ale není to nutností, pokud má možnost si materiály uložit do počítače. | Student může být připojen k internetu. |
| Učitel (Tutor) | Nízké nároky na učitele. Role především kontrolní a konzultační s různou pravidelností. | Vysoké nároky na učitele. Usměrnování učení, moderování komunikačních kanálů, konzultování. |

Ačkoliv jsme doposud hovořili o e-learningu, význam role učitele nebyl v tomto kontextu doposud zmíněn. Přitom role vyučujícího je při realizaci elektronického učení stejně tak významná, jako u tradiční výuky, ovšem nese významné znaky proměny, a to ve dvou následujících rovinách.

V rovině realizace výuky formou e-learningu můžeme podle schématu na obrázku č. 1.2 pozorovat, že tradiční role učitele se změnila na základě interakcí a způsobů jejich realizace. Patrná je diverzifikace interakcí studentů, učitelů a obsahu, která je způsobena charakterem vzdělávacího prostředí, dostupnými nástroji a didaktickými prostředky. Podle Andersona (2008) spočívá role učitele v navržení a uspořádání procesu učení, aby mohlo být efektivně a smysluplně realizováno v e-learningovém prostředí, které slouží k zprostředkování interakcí mezi aktéry výuky. K tomu náleží schopnosti učitele navrhovat, provádět činnosti a jejich pravidelnou reflexi v kontextu podpory různorodých interakcí mezi studenty, učitelem a vzdělávacím obsahem. Nad rámec moderování výuky pak stojí odborně-oborová role učitele, jako nositele znalostního pokroku v učení.



Obrázek č. 1.2 – Model e-learningového edukačního procesu (převzato z: Anderson, 2008)

V rovině tvorby a přípravy e-learningu se mohou učitelé ocitnout v dalších různých rolích, které obvykle souvisejí s uživatelskými oprávněními v e-learningovém prostředí.

Příkladem může být diference rolí v LMS Moodle. Učitel může mít přiřazena oprávnění na úrovni tvůrce kurzu. V tomto případě učitel zodpovídá za design, formální i obsahovou stránku e-learningového kurzu, definuje pravidla a požadavky, deleguje aktivity ostatním kolegům. Učitel s oprávněním upravovat může operativně v kurzu provádět změny, obvykle ale pouze obsahové. Učitel bez oprávnění úpravy v kurzu pouze učí na základě obdržených instrukcí (Maněna, 2015).

Z obou rovin vyplývá, že role učitele může být v e-learningu podstatně komplikovanější než v tradiční výuce. Především jsou zde patrné výraznější nároky na znalosti a dovednosti při práci s digitálními technologiemi, ať už při tvorbě či zprostředkovávání elektronického učení. Bednaříková (2012) k tomuto doplňuje, že z učitele se v e-learningu stává tvůrce vzdělávacích materiálů a studijních opor, zároveň je tutorem, který plní roli poradce, konzultanta, hodnotitele, moderátora, facilitátora, manažera. V neposlední řadě je také aktérem e-learningu, který se aktivně podílí na utváření vzdělávacích interakcí. Tyto pedagogické, odborné a technologické kompetence sebou nesou nutnost učitele mít povědomí o technických postupech pro vývoj multimediálního obsahu a jeho přizpůsobení prostředí e-learningu, informačních zdrojích pro studenty, aktuálních softwarových trendech pro výukový proces, o vlastnostech a možnostech využití hlavních e-learningových platforem, o technologických zdrojích a virtuálních nástrojích, o postupech vyžadovaných ke správě synchronních i asynchronních komunikačních nástrojů (Muñoz Carril et al., 2013).

1.2 BLENDED LEARNING – SMÍŠENÉ UČENÍ

Vývoj technologií a jejich implementace do vzdělávání umožnily vzestup elektronického učení, které nabízelo v mnoha směrech odlišný přístup k učení. Ačkoliv byl potenciál e-learningu velký a očekávání revoluční, brzy se začaly objevovat problematické aspekty, které zapříčinily ochladnutí prvotního nadšení, neboť se ukázalo, že implementace e-learningu není možná u všech a ve všech případech. Zcela přirozeně tak došlo k uplatňování smíšených přístupů k učení, které propojovaly tradiční způsoby výuky v prezenční formě a způsoby založené na elektronickém učení (Barešová, 2011). Smíšené přístupy k učení mají v zahraniční terminologii souhrnné vymezení jako blended learning nebo také zkráceně b-learning. Prvopočátky uplatňování smíšených způsobů vzdělávání lze jen stěží vymezit na konkrétnější období, nicméně Harting a Erthal (2005) zmiňují smíšené způsoby vzdělávání v kontextu počátku uplatňování webových nástrojů a internetu v distančním vzdělávání.

Smíšené způsoby učení byly konstituovány jako reakce na nedostatky, které přinášel e-learning. Z hlediska evoluce výuky založené na technologiích je pro blended learning přelomové období kolem roku 2002, kdy bylo smíšené vzdělávání v pravém slova smyslu, tedy ve spojení s e-learningem, začleňováno do vzdělávání, především v univerzitním prostředí a v rámci podnikových školení.

Smíšené způsoby vzdělávání mají široký rámec způsobů realizace, která otvírá možnosti vzdělávání v institucionálním prostředí školních programů, ale i v mnoha specifických tréninkových či školicích podmínkách podniků nebo cíleně orientovaných vzdělávacích institucí, kdy kombinace pozitivních aspektů tradičního a elektronického učení může uspět tam, kde by každý ze způsobů samostatně nebyl dostatečně efektivní (Bersin, 2004). Výhodou smíšeného učení je využití různých didaktických prostředků, které umožňují studentům aplikovat různé styly učení a do značné míry tak individualizovat vlastní proces učení. Didaktickými prostředky jsou zde myšleny různé informační zdroje, ICT nástroje, vzdělávací metody, postupy (Zounek et al., 2016).

Definice smíšeného učení (blended learning) jsou různě obsahově pojímané, přesto vykazují určité charakteristické shody, které identifikovali Bonk a Graham (2006):

Blended learning je:

- 1. kombinací výukových metod nebo zprostředkovávajících médií a technologií jako tradiční vzdělávání, internet, web, CD ROM a DVD, video média, audio média nebo jakékoli jiné elektronické médium či multimédium, e-mail, on-line knihy atd.);**
- 2. kombinací výukových metod, učebních teorií a pedagogických dimenzí;**
- 3. kombinací e-learningu s prezenčním učením.**

1.2.1 Typologie smíšeného učení

Při koncepci a zařazení smíšeného učení do výuky je třeba vzít v úvahu didaktické prvky jako vzdělávací obsah a stanovené cíle, charakteristiku studentů, podmínky a roli vzdělávacího prostředí, zajištění přístupu studentům do vzdělávacího prostředí, možnosti zpětné vazby, konzultací a podpory studentů. Správně identifikované podmínky a potřeby výuky na základě didaktických prvků umožní zvolit vhodný způsob organizace smíšeného učení. Mezi známé modely smíšeného učení řadíme: rotační model, flexibilní model, model

volné nabídky, obohacený virtuální model (Zounek et al., 2016). Vzhledem k zaměření této práce si krátce charakterizujeme pouze rotační model.

Rotační model smíšeného učení je založen na kombinování různých forem učení podle určitého plánu nebo rozhodnutí vyučujícího. Základ edukačního procesu je postaven na prezenční výuce v podobě klasické frontální výuky, skupinové a kolaborativní výuky, experimentů v laboratořích (Christensen, et al., 2013), které jsou kombinovány s elektronickým učením v různých podobách jako on-line vs. off-line, synchronní vs. asynchronní (Barešová, 2011). Poměr časové dotace, vzdělávacích cílů, včetně zaměření, účelu a rozsahu vzdělávacího obsahu se může významně lišit. Elektronické učení může sloužit v kombinaci s prezenční výukou jako podpora učení pouze konkrétního tématu nebo celé teoretické části v daném předmětu. Může sloužit jako vhodná doplňující organizační forma a nahrazovat tak částečně či plně určitý typ výuky. Zároveň může mít funkci pouze diskuzní či konzultační v projektových nebo skupinových řešeních výuky, kde je aktivita založena na sociálním učení. Variabilita kombinací smíšeného učení je značně rozsáhlá, přesto jsou nejčastěji zmiňovány následující modely (Staker, Horn, 2012; Christensen, et al., 2013; Zounek, et al., 2016):

1) Třídní rotace – nebo také místní rotace zahrnuje obvykle kombinaci prezenčního učení a e-learningu v rámci výuky, která probíhá v jedné školní učebně pro potřeby jednoho předmětu. Aktivity se ve výuce střídají podle určitého harmonogramu, přičemž střídání se může realizovat v rámci jedné vyučovací hodiny, v po sobě jdoucích hodinách nebo po určitém počtu vyučovacích hodin.

2) Rotace místností (laboratoří) – je obdobný model jako třídní rotace, ale v rámci výuky jsou aktivity střídány v různých učebnách.

3) Převrácené třídy – model je založen na střídání prezenční výuky s účastí vyučujícího ve školním prostředí a s elektronickým učením, které může být fyzicky realizováno z různých míst, např. z domova. Studenti mají takto částečně možnost individualizovat proces učení podle svých možností. Z hlediska organizace pak může být proces učení realizován dvojím způsobem. První možností je přednáška ve škole, kde jsou za přítomnosti vyučujícího studenti seznámeni s učivem, pokyny, instrukcemi a následně rozšiřují své znalosti studiem elektronicky distribuovaných vzdělávacích materiálů, plní úkoly a diskutují s vyučujícím a ostatními studenty skrze digitální technologie. Druhou možností je prvotní

seznámení s učivem, pokyny s instrukcemi v elektronickém prostředí, např. LMS, virtuální třída, on-line vzdělávací systémy či platformy. Poté studenti dochází do školy, kde výuka probíhá formou diskusí, prezentací nebo případně prací v laboratoři.

4) Individuální rotace – je model, který umožňuje výrazněji individualizovat kombinace učebních aktivit. Student tak dostane určitý studijní plán, případně se podílí i na jeho sestavení. Podíl prezenční výuky a e-learningu může být významně individuálně různý. Naopak může být tato individualizace i výhodná ze strany vyučujícího, který v případě velké skupiny studentů může vytvořit menší studijní skupiny, kterým ustanoví individuální plány.

1.2.2 Blended learning ve vzdělávání informatických předmětů

O využití smíšených způsobů vzdělávání ve výuce se zaměřením na počítačové vědy, informatiku a programování informují četné odborné a vědecké zdroje. V roce 2006 bylo na norské Agder univerzitě v Kristiansandu implementováno smíšené učení ve výuce Java programování v rámci bakalářského studijního programu Informatika. Výuka byla koncipována do dvou hodinových přednášek a čtyř hodinových cvičení týdně. Během prezenční výuky, ale i mimo ni, měli studenti přístup do LMS systému, ve kterém byl distribuován vzdělávací obsah rozdělený do 8 výukových celků. Struktura e-learningu vytvářela podporu pro osvojování si programovacích konceptů, učení a ověřování programovacích aktivit a kolaborativních aktivit. Prezentované výsledky evaluace modelu smíšeného učení ukázaly několik pozitivních aspektů. Například, že studenti byli spokojeni se způsobem vzdělávání, vnímali e-learning jako vítanou podporu při učení se programování nebo vyjadřovali spokojenost s vynaloženým úsilím při rozvíjení dovedností programování v souvislosti s vlastními předchozími zkušenostmi s programováním (Hadjerrouit, 2008). Během tříletého projektu byl roku 2009 na technické univerzitě v Madridu využit přístup smíšeného učení v rámci ověření možností zlepšení výsledků studentů oproti tradiční prezenční výuce. Výsledky byly porovnávány v kurzech Modely vývoje programu. Kurz byl zařazen do inženýrského studia jako součást kurikula programování. I v tomto případě byl kurz postaven na prezenční výuce, která byla doplněna o e-learning zprostředkovaný v LMS. Celý kurz trval 15 týdnů. Výuka probíhala každý týden prezenčně 2 hodiny. Synchronní typ elektronického učení probíhal 1 hodinu týdně formou diskuze mezi studenty a vyučujícím. Zároveň museli studenti každý týden odpovědět on-line na 5 připravených kontrolních otázek. Do analýzy výsledků autoři zahrnuli 693 studentů z 5 různých skupin

v průběhu 4 let. Porovnávali 3 skupiny vyučované prezenční formou, 1 skupinu využívající způsob smíšeného učení a 1 skupinu, která studovala distančním způsobem a využívala pouze e-learning. Komparace výsledků neprokázala významný rozdíl v úspěšnosti mezi skupinami, ale výzkumníci ve své práci diskutovali o možnosti určité tendence, kterou vyzorovali v podobě lepších výsledků u skupiny, která se vzdělávala formou blended learningu i v distančním studiu (Alonso et al., 2010). Rozsáhlou studii organizačních forem v kontextu smíšeného učení při výuce programování provedl Alammary (2019), který identifikoval 1715 publikovaných odborných článků a studií v rámci 9 informačních databází (ACM, IEEE, Scopus, Taylor & Francis a další) se zaměřením na smíšené učení. Do analýzy byly následně zahrnuty příspěvky s úplným přístupem k celému textu zdarma. Celkem se jednalo o 76 příspěvků. Podle analýzy se nejčastěji v rámci smíšeného učení využívají formy on-line učení, které studenti realizují vlastním tempem. Nejběžněji jsou tyto formy kombinovány s prezenční výukou „Face-to-Face“ vedenou vyučujícím. On-line či prezenční kolaborativní způsoby učení jsou zařazovány v necelé polovině případů. On-line učení vedené vyučujícím je využíváno velmi zřídka. Kombinace organizačních forem jsou obvykle využívány v různých modelech blended learningu. Nejznámějším a často využívaným modelem jsou převrácené třídy (flipped classrooms), které jsou výhodné při koncepci výuky programování. On-line učení lze využít pro teoretickou výuku a osvojování si konceptů programování. V prezenční výuce se pak aktivity zaměřují více aktivně a produkčně na proces programování a řešení problémů.

Implementace smíšeného učení do vzdělávání v odborné oblasti počítačových věd a programování má jistě své výhody a u studentů se těší oblibě i z důvodu možnosti využívat při učení počítač (Pérez-Marín, Pascual-Nieto, 2012), především pak oblíbenost studentů využívat sociální média ve výuce jako efektivního nástroje pro podporu interakce a kolaborativních činností (Songsangyos et al., 2016).

1.3 MALÉ SOUKROMÉ ON-LINE KURZY A JEJICH GENEZE

S příchodem nových technologií se mění způsoby lidského chování a jednání. Komunikace mezi lidmi často probíhá pomocí digitálních technologií. Narůstá exponenciálně množství informací, které jsou virtuálně snadno dostupné. Objevují se způsoby vzdělávání a učení, které se odlišují od tradičních principů. Reakce v oblasti teorie vzdělávání na sebe nenechala dlouze čekat. Někteří odborníci pokládají za žádoucí, aby se

konstituovala nová vzdělávací teorie, která by překonávala soudobé teorie behaviorismu, kognitivismu a konstruktivismu a odpovídala na potřeby současné síťové společnosti (Zounek et al., 2016). Jak jsme již uvedli, pojem e-learning byl zaveden na konci minulého tisíciletí. Uběhlo jen pár let a trend elektronického učení nabral výrazně zvýšeného tempa rozvoje v různých směrech. Níže uvedená tabulka č. 1.3 stručně shrnuje krátkou genezi podstatných událostí v oblasti nových způsobů aplikace elektronického učení, které podnítily vznik malých soukromých on-line kurzů SPOC.

Konektivismus prvně definoval v roce 2005 G. Siemens, který se pokusil vymezit konektivismus jako novou vzdělávací teorii, stavějící na předchozích behaviorálně, kognitivně a konstruktivisticky založených teoriích, ale přesahující jejich nedostatky pro soudobé potřeby vzdělávání a učení. Za hlavní nedostatky byly označeny tři stěžejní dimenze, které mají předchozí teorie společné.

1) Všechny staví na základech, které pohlížejí na učení jako výhradně intrapersonálně procesuální záležitost jedince.

2) Zcela postrádají řešení možnosti vnějšího učení, které může být uloženo v technologii nebo jako konstrukt vědění ve skupině či organizaci.

3) Nedostatečně přispívají k utváření hodnotových úsudků, které je třeba učinit v prostředích bohatých na znalosti (Bell, 2011).

Tabulka č. 1.3 – Milníky geneze novodobého vývoje elektronického učení

| Rok | Události novodobého vývoje e-lerningu | Autor |
|------------|--|------------------------|
| 2005 | Pojem: Konektivismus | G. Siemens |
| 2008 | Pojem: Massive Open On-line Course | D. Cormier |
| 2008 | První spuštěný masivní otevřený on-line kurz MOOC | G. Siemens a S. Downes |
| 2011 | Masivní otevřený on-line kurz o umělé inteligenci (přes 160 000 účastníků) | S. Thurn a P. Norvig |
| 2012 | Rozdělení xMooc a cMooc (konektivistický), reakce na kurz S. Thurna | S. Downes |
| 2013 | Pojem: Small Private On-line Course | A. Fox |

(Kennedy, 2014; Dubosson, Emad, 2015; Bozkurt et al., 2016)

Konektivismus přejímá ve své struktuře některé principy teorií chaosu, sítí, komplexity nebo samoorganizace (Siemens, 2005). Konektivismus tedy předpokládá, že znalost nemusí být vždy konstruována samotným subjektem učení, ale v mnoha případech ji bude různým způsobem objevovat pomocí technologií, jako celistvý konstrukt, který je uložen ve znalostní síti, přičemž jedinec si proces vlastního učení nemusí vždy zcela uvědomovat, a ne vždy jej tedy bude mít plně pod kontrolou (Downes, 2007). Utváření porozumění jedince v konektivistickém pojetí lze vyjádřit jako dynamický proces, kterým si jedinec buduje vlastní učební síť, v níž každý informační zdroj disponuje jen určitým množstvím informací. Vlastnosti učební sítě jsou tak dány způsobem reprezentace v ní obsažených informací, které jedinec dále využívá (Klement, Dostál, 2018), ale také je upravuje a opětovně sdílí. To značí, že porozumění jedince je natolik dynamickým procesem, nakolik sám vyvíjí a obhospodařuje celou svou učební síť. Zdroje informací mohou být pro každého značně individuální, přičemž lze mezi ně řadit například lidi, různé elektronické databáze, skupiny, organizace, které lze propojovat odlišnými komunikačními kanály (Zounek et al., 2016). Role člověka v rámci své vlastní učební sítě může být vnímána dvojitým způsobem, aniž by se oboje vnímání navzájem vylučovalo.

Jednak lze hovořit o roli nositele znalosti, který v kontextu porozumění vlastní sítě sdílí vlastní znalost, která je systémem či skupinou přijata a využita pro konkrétní účely a následně je sdílěna zpět jejímu nositeli v původní nebo transformované podobě, obohacené o zprostředkovanou zkušenost.

Druhá role je spojena s příjemcem znalosti, který pro své účely přijímá znalost ze své učební sítě, následně ji zpracuje, využije a v určité podobě ji zase vrací do sítě (Siemens, 2005).

Jedná se tedy mnohdy o oboustranný transfer, který vyžaduje, aby učební síť byla aktuální, neustále spravována a udržována, tedy uživatel by měl mít vysokou úroveň porozumění mezi vazbami a vztahy jednotlivých zdrojů, přičemž nemusí nutně disponovat všemi obsaženými znalostmi – informacemi. Správa vlastní učební sítě koresponduje s aktuálními trendy ve vzdělávání, které požadují, aby byl vzdělaný jedinec v moderní společnosti digitálně gramotný, porozuměl technologiím a orientoval se mezi informačními zdroji.

1.3.1 Masivní otevřené on-line kurzy (MOOC)

Zmíněné možnosti on-line vzdělávání společně s nově se rozvíjející pedagogickou teorií konektivismu položily základy masivních otevřených on-line kurzů (MOOC), kdy historie prvního kurzu této podoby sahá do roku 2008 a jehož autory byly G. Siemens a S. Downes. Autoři navrhli kurz v LMS Moodle původně pro malou skupinu účastníků, nicméně poté se rozhodli kurz otevřít veřejnosti a výsledkem bylo, že se do jejich kurzu přihlásilo přibližně 2200 zájemců (Porter, 2015). Stěžejní myšlenka kurzu byla založena na integraci konektivistického způsobu učení, tj. že participanti utvářeli kolaborativní skupiny, spoluprací řešili zadané problémy, k interakci používali různé komunikační nástroje a média, zakládali vlastní skupiny na sociálních sítích, které v kurzu sdíleli (Schulmeister, 2014). Výhodou kurzu bylo, že zmíněné aktivity byly realizovány v on-line virtuálním prostředí, tudíž se účastníci mohli přihlásit odkudkoliv s připojením k internetu a studovat podle svých možností (Porter, 2015). Teprve v roce 2011 se o MOOC kurzech začíná výrazněji hovořit, a to v kontextu zveřejnění kurzu autorů S. Thurna a P. Norviga o umělé inteligenci, kterého se účastnil enormní počet zájemců (Zounek et al., 2016). Od té doby vzniklo několik tisíc různých MOOC kurzů od různých poskytovatelů a zapojilo se do nich na miliony účastníků (Emmons et al., 2017). Ale zpět ještě ke kurzu o umělé inteligenci, respektive k období po jeho ukončení. Rozšíření informací o tomto evolučně úspěšném kurzu a jejich medializace nastolily dvě zásadní paralely, které dále určovaly směr vývoje MOOC kurzů.

První z paralel se týká formálního rozdělení masivních otevřených on-line kurzů do dvou skupin, které navrhl spoluautor vůbec prvního masivního kurzu S. Downes. Kurzy s označením cMOOC (c-connectivism) jsou charakteristické konektivistickým přístupem k učení. Naopak xMOOC je označení pro kurzy, které se objevily později, počínaje právě kurzem o umělé inteligenci a vyznačují se spíše tradičnějším přístupem k elektronickému učení (Morrison, 2013). Stručné vymezení základních rozdílů mezi oběma typy kurzů je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 1.4 – Rozdíly mezi cMOOC a xMOOC (Dubosson, Emad, 2015)

| Oblast | cMOOC | xMOOC |
|-------------------|---|--|
| Zaměření | Sít' (propojení) | Obsah |
| Způsob vzdělávání | Kolaborativní produkce | Transfer |
| Vzdělávací teorie | Konektivismus | Behaviorismus |
| Vyučující | Facilitátor | Expert |
| Vzdělávaný | Spolutvůrce znalostí | Konzument reprodukcující znalosti |
| Kurikulum | Otevřené a adaptivní | Předdefinované a strukturované |
| Úkoly | Tvorba artefaktů | Počítačem tříděné – učební dril |
| Zpětná vazba | Přímá zpětná vazba – ostatní účastníci reagují na otázky, diskuze, nová témata a otázky relevantní k tématu | Nepřímá zpětná vazba – instruktoři mohou zřídka reagovat na otázky ve fórech |
| Dynamika | Učení v síti | Učení zprostředkované vyučujícím |
| Motivace studentů | Vnitřní vysoká motivace studentů týkající se konkrétního tématu | Přístup zdarma k jinak drahé elitní výuce |
| Nástroje | Studenti mohou vybírat mezi různými nástroji | Jednotná platforma |

Druhá paralela souvisí s komerčním potenciálem xMOOC, které umožňují vzdělávat masy lidí s využitím tradičních, již zaběhlých způsobů vzdělávání. Toho si samozřejmě všimly různé organizace a začaly vytvářet a nabízet množství kurzů na svých platformách. Přestože přístup do kurzů byl a v mnoha případech doposud je zdarma, certifikáty potvrzující úspěšné absolvování jsou často zpoplatněny.

Platforma MOOC je on-line prostředí zaměřené na systém řízení učení, který obsahuje různé nástroje pro realizaci MOOC kurzu. Patří sem nástroje jako textové vzdělávací materiály, videa, kvízy, uživatelská fóra, diskuze, prezentace. Také ale poukazuje na kvalitu platform, které nabízí nástroje pro správu týdenních aktivit nebo pro výběr aktivit jako jsou testy nebo projekty (Monske, Blair, 2016).

Koncem roku 2017 již existovalo několik desítek platform xMOOC kurzů. Mezi neznámější platformy patří edX, Coursera, nebo Future Learn, které úzce spolupracují s věhlasnými univerzitami (Mrázek, 2019).

Přestože se tento typ kurzů těší velkého zájmu, někteří autoři poukazují na značnou nevýhodu MOOC, a to především v souvislosti s velmi nízkým počtem účastníků, kteří kurz dokončí. Úspěšnost účastníků při dokončení kurzů se pohybuje okolo 4–9 %, výjimečně nad 10 %, přičemž nejčastěji se jedná o typ kurzů xMOOC. Konektivistické masivní otevřené on-line kurzy jsou realizovány pro svou náročnost spíše sporadicky (Porter, 2015; Rai, Chunrao, 2016).

Z výše uvedeného textu je patrné, že akronym MOOC nese v názvu dvě myšlenky. Masivní, tedy možnost vzdělávání velkého počtu studentů. A otevřenost, která poukazuje na dostupnost vzdělávání téměř komukoliv, kdo má zájem. Poté už je v názvu uveden jen způsob vzdělávání v podobě on-line kurzu. V teoretické rovině chybí rozpracování konkrétní definice, co to MOOC kurz je a jakým způsobem se jinak liší od ostatních způsobů elektronického a on-line vzdělávání (Wiesnerová, 2017). Za zásadní vymezení MOOC kurzů od tradičního e-learningu lze považovat implementaci konektivistického přístupu, ale to jen v případě cMOOC kurzů, které podstatně více akcentují přístup otevřenosti, nejen ve smyslu přístupu (přihlášení se) do kurzu, ale podporují otevřenost vzdělávacího obsahu, využívaných vzdělávacích nástrojů a prostředí i diferenciovaných přístupů k vyučování a učení (Kop, 2011).

1.3.2 Malé soukromé on-line kurzy (SPOC)

V roce 2013 profesor Fox na universitě Berkley navrhl první SPOC (malý soukromý on-line kurz). SPOC byl považován za smíšený vyučovací režim vyvinutý pro potřeby univerzitního prostředí jako paralelní typ kurzu k MOOC kurzům, přičemž charakterizovat SPOC je možné jako typ kurzu, který aplikuje učební zdroje, způsoby a metody MOOC do reálného prostředí tříd (Guo, 2017). Výhodou SPOC kurzů je fakt, že může být využito výhod tradičních způsobů učení, založených na přímém kontaktu aktérů ve výuce nebo přímé diskuze a kooperace mezi studenty v malých skupinách (Fox, 2013). Způsob a forma realizace SPOC se v současnosti mnohdy výrazně liší, neboť mezi odborníky není ustálen jednotný přístup k vymezení pojmu SPOC kurz. Můžeme se setkat i se SPOC kurzy, které probíhají pouze v on-line podobě, kdy vyučující provádí pravidelnou zpětnou vazbu ke vzdělávacímu obsahu a motivuje studující k aktivitě v kurzu (Uijil et al., 2017). Při analýze současného trendu implementace malých soukromých on-line kurzů je patrnější shoda s původním záměrem A. Foxe (2013). Z toho plyne, že v rámci pedagogické teorie jsou

SPOC kurzy spojovány spíše s teoriemi hybridního vzdělávání – blended learning (Kaplan, Haenlein, 2016; Muñoz-Merino et al., 2017) nebo konkrétněji s teorií převrácených tříd (Delgado Kloos et al., 2014). Hlavní rozdíly mezi oběma typy kurzů jsou především v počtu účastníků, kdy ve SPOC kurzech jsou obvykle desítky účastníků na rozdíl od MOOC, kde se počty účastníků pohybují v rámci stovek i tisíců. Další rozdíly jsou uvedeny v tabulce č. 1.5.

Tabulka č. 1.5 – Komparace MOOC a SPOC kurzů

| Komparační dimenze | MOOC | SPOC |
|-----------------------|----------------------|--|
| Přístup | Zcela otevřený | Přístupové omezení |
| Vzdělávací forma | Zcela on-line | Vedení a monitorování učitelem |
| Cena | Obvykle zdarma | Poplatky za kurz |
| Způsob evaluace | On-line test | Kombinace on-line a off-line testů |
| Vedení učitelem | Učitel není poradcem | Učitel provádí studenty učebním procesem |
| Zpětná vazba studentů | Nízká | Vyšší a častější |

Ve SPOC kurzu instruktoři používají hybridní přístup k výuce, kombinující on-line nástroje s tradičními didaktickými prostředky, kdy nastavení kurzu slouží omezenému počtu studentů. V mnoha SPOC kurzech instruktor nevytváří on-line obsah, ale na místo toho přizpůsobí obsah masivního otevřeného on-line kurzu a použije jej. Tento způsob použil i Fox ve svém SPOC kurzu. Osobní setkání v tradičním pojetí mají za cíl rozvíjet a prohlubovat porozumění studentů vzdělávacímu obsahu a on-line komponenty tento účel podporují (Kurt, 2018). V případě výuky programování, konkrétně v programovacím jazyce QBasic, bylo zjištěno, že studenti, u kterých probíhala výuka formou smíšeného učení dosáhli lepších výsledků v testech než studenti v prezenční výuce (Olelewe, Agomuo, 2016). Opakované šetření výsledky prokázalo a zároveň bylo zjištěno, že skupina studentů vyučovaná hybridně dosahovala lepších výsledků v uchování si znalostí QBasic programování (Olelewe et al., 2019).

V našem pojetí je SPOC kurz definován následujícím způsobem:

Malý soukromý (uzavřený) on-line kurz je souborem vzdělávacích aktivit a didaktických prostředků, které kombinují prezenční a on-line způsoby vzdělávání,

založených na blended learningu, kde je využíváno e-learningu a tradiční kontaktní výuky. Realizace ovšem probíhá vždy ve stanoveném časovém rozmezí výuky, za podpory technologií a systémových aplikací, umožňujících řízení edukačního procesu, formou implementovaných didaktických prostředků, vzdělávacích materiálů a komunikačních nástrojů, kterými je zprostředkovávána komunikace mezi aktéry kurzu, předávání výukového obsahu a hodnocení aktivit, přičemž počet aktérů v kurzu je nízký, obvykle v řádu desítek, vybraných na základě stanovených kritérií a tvořících skupinu se stejným či obdobným vzdělávacím zaměřením (Průcha et al., 2008; Boettcher, 2009; Klement et al., 2012; Oremus, 2013; Fox, 2013; Coughlan, 2013; Kaplan, Haenlein, 2016; Guo, 2017; Uijil et al., 2017; Kurt, 2018).

Snahou při pokusu definovat SPOC kurz bylo poskytnout ucelený koncept, který by výstižně a synergicky vymezoval obsah a charakteristiku tohoto pojmu na základě teoretických a aplikačních poznatků odborníků, kteří se věnují oblastem vzdělávacích kurzů, e-learningu a b-learningu, distančnímu a on-line vzdělávání, MOOC a SPOC kurzům. Zároveň je nutné připustit i kritický pohled na uvedenou definici, která jednak odpovídá primárně zaměření práce a jejím souvislostem a zároveň vykazuje obecnější strukturu pojmu vzhledem k dosavadním poznatkům dané problematiky mezi odborníky.

SHRNUTÍ KAPITOLY

V jednotlivých podkapitolách jsme uvedli stěžejní poznatky, které souvisely se stanoveným cílem této kapitoly, a to vymezit SPOC kurzy a jejich genezi v kontextu elektronického učení a hybridního učení. Kapitola obeznamuje čtenáře s širšími souvislostmi implementace moderních způsobů učení a vyučování jako je e-learning či hybridní učení v rámci vývoje teorií učení a s nimi spojenými proměnami role učitele. Zároveň jsou popsány způsoby hybridního učení a jejich možnosti uplatnění ve výuce informatických předmětů. Uvedení do problematiky přispělo k charakterizování významu pojmu malých uzavřených on-line kurzů (SPOC) a současně nám rozpracování problematiky potvrdilo, že začleňování moderních způsobů vzdělávání je řešeno i na úrovni oborově-předmětové v informaticky orientovaných disciplínách. Uvedená pracovní definice SPOC kurzů v podkapitole 1.3.2 byla klíčová pro empirickou část práce, neboť nám její dílčí charakteristiky umožnily připravit podobu kurzů, ve kterých probíhal výzkum.

Moderní způsoby učení a vyučování formou e-learningu nebo hybridního učení si nacházejí své místo ve vzdělávacích systémech. Stávají se jejich nedílnou součástí, neboť nabízejí nejen alternativní způsob vzdělávání, ale v některých případech i jediný možný způsob. Mezi nejnovější typy on-line výuky řadíme masivní otevřené on-line kurzy a jejich alternativu v podobě malých uzavřených on-line kurzů (SPOC), která se jeví z dostupných poznatků, jako vhodná pro realizaci on-line výuky v univerzitním prostředí pro menší skupiny studentů. V následující kapitole navážeme na moderní podoby vzdělávání formou SPOC kurzů v kontextu implementace digitálních technologií do vzdělávání. Především se zaměříme na obsahovou stránku výuky, kde se budeme zabývat charakteristikou a významem infromatického myšlení a možnostmi jeho rozvoje.

2 INFORMATICKÉ MYŠLENÍ JAKO SOUČÁST MODERNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ

Cíl pro tuto kapitolu byl stanoven ve dvou rovinách. **Předně vymezit problematiku a pojetí informatického myšlení v kontextu společenského vývoje a vzdělávání. Následně popsat úrovně informatického myšlení a možnosti jeho podpory rozvoje.** V úvodu kapitoly jsme se zaměřili na význam digitálních technologií ve společnosti a jejich vliv na generační proměny. Zároveň jsme pro potřeby práce ujednotili pojmový aparát v oblasti informačních, digitálních technologií a informatického myšlení.

Informatické myšlení můžeme na úvod stručně vymezit jako: „způsob uvažování, který používá informatické metody řešení problémů, a to včetně problémů komplexních či nejasně zadaných“ (Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, 2014). Podrobnější charakteristiku významu pojmu rozpracováváme v kapitole 2.1, kde shrnujeme aktuální přístupy k informatickému myšlení vzhledem k jejich různým vymezením významu pojmu.

Kapitola 2.2 uvádí informatické myšlení do souvislosti s didaktikou informatiky, jako konstituující či transformující se vědní disciplínou v podmínkách ČR. Následně je pozornost věnována vymezení úrovně informatického myšlení a didaktickým modelům vzdělávacích cílů pro rozvoj IM. Kapitola 2.3 charakterizuje význam začlenění IM do vzdělávání budoucích učitelů informatiky a příbuzných oborů.

Společnost se nachází v době globálních generačně vývojových proměn, které jsou kauzálně akcelerovány neustálým a progresivně dynamickým vývojem digitálních technologií, které zaujímají pevné místo v životě lidí. Sak (2007) označuje tuto dobu jako digitální éru. Tato doba je charakteristická lidskou činností, která vede ke komputelizaci člověka. Komputizaci člověka se rozumí vybavování společnosti novými informačními a komunikačními technologiemi a jejich začleňováním do všech oblastí života člověka, ale zahrnuje také rozvíjení a osvojování si počítačové gramotnosti nebo využívání digitalizace správních agend pomocí počítačových databází a jejich spravování. Patří sem také využívání internetu a chování se jedinců ve virtuálním prostoru. Pro upřesnění jsou v této práci vnímány pojmy digitální technologie a ICT (informační a komunikační technologie) v souladu se Strategií digitálního vzdělávání do roku 2020 (2014) jako synonymum, ačkoliv připouštíme, že pojetí digitálních technologií je terminologicky užšího charakteru. Sak

(2007) zmíněné vývojové změny označuje v souvislosti s komputizací, vznikem kyberprostoru a virtuální reality jako evoluci společnosti, která vede k digitalizaci životního stylu člověka. Ačkoliv jsou uvedené informace starší již více než 10 let, z našeho pohledu se stále jedná aktuální problematiku, která podléhá neustálému vývoji.

V historii evoluce člověka snad nikdy nedošlo k tak výrazné a zrychlené proměně v rámci generací. Podle modelu uznávané teorie generací autorů (Strauss a Howe, 1992; in Howe, 2014) docházelo ke generačním změnám přibližně po 20 letech. Poslední vývoj generací naznačuje, že tato doba se zkracuje a jednoznačnější vymezení generačních ér již není zcela možné, protože se jednotlivé generace více prolínají. Současná mladá generace lidí s datem narození od roku 2005 je označována jako „generace Z“ (Howe, 2014). Nicméně někteří autoři, kteří rozvíjejí zmíněnou teorii, uvádějí i dřívější data narození jako počátek této generace. Carter (2018) shrnuje názory některých dalších autorů a uvádí obecnější konkretizaci počátku „generace Z“ na roky narození po roce 1990. Autoři Nagy a Kölcsey (2017) zase uvádí v souladu s dalšími odborníky počáteční rok „generace Z“ 1995 a zároveň poukazují na zatím nepotvrzené teorie, které stanovují počátek již další generace dětí narozených po roce 2010, nesoucí označení „generace alfa“.

Současná neurčitost a nejednotnost generačního vývoje společnosti v různých teoriích je pravděpodobně zapříčiněna mnohými vlivy, kdy jeden z nich může souviset s rozšířením digitálních technologií v běžném životě lidí. Souvislost můžeme hledat v názorech některých odborníků, kteří zastávají názor, že dnešní děti, doslova vyrůstající s digitálními technologiemi, se výrazně změnilo oproti dětem dřívějším (Tapscott, 2009). Metaforicky, avšak velmi výstižně popsal tyto rozdíly Prensky (2001), který nazývá současné generace jako digitální domorodce nebo také jako síťovou generaci a předešlé generace označuje jako digitální imigranty. V souvislosti se vzděláváním se k problematice vyjadřuje i Mareš (2014), který vztahuje odlišnosti generací i vzhledem k současným žákům a studentům v kontextu využívání technologií. Jak ovšem ukázal výzkum Jánské (2017), platnost rozdělení generací podle Prenského (2001) již není aktuální a současné děti digitální technologie všeobecně přijímají jako fakt i v souvislosti se začleněním do vzdělávání. Především internet, dostupnost on-line komunikačních nástrojů a informačních zdrojů významně ovlivňují podobu dnešního vzdělávání, neboť uživatelům umožňují učení a komunikaci prakticky odkudkoliv a zároveň poskytují prostor pro energický rozvoj způsobů a metod vzdělávání (Alraimi et al., 2015).

Současné generace žáků a studentů pokládají v mnohých aspektech digitální technologie jako součást svého osobního života, ztotožňují se s nimi, utváří si vlastní virtuální identitu. Na základě toho lze s velkou mírou předpokladu usuzovat, že si tito jedinci budou v čím dál větším rozsahu přenášet své návyky a postoje spojené s využíváním technologií i do škol v rámci vzdělávání a budou chtít čím dál častěji používat digitální technologie při vlastním učení. Podobný předpoklad vyjádřil i autor Šimáně (2010), který touhu žáků využívat technologie ve vzdělávání a učení se predikoval. Můžeme říci, že tento stav již nastal, což dokládají například výsledky výzkumné práce na téma ICT v životě a učení žáků (Mička, 2017) a je tedy jen otázkou, zda se preference žáků užívat ICT ve škole bude nadále zvyšovat. Významnou roli zde zastávají současné strategie vzdělávání, které v celosvětovém měřítku, především ve vyspělých zemích, směřují k rozvíjení populace v oblastech digitální gramotnosti, informační gramotnosti a informatického myšlení. Neméně důležitou roli zaujímají v edukačních podmínkách i moderní výukové či vzdělávací způsoby v podobě e-learningu a různých možností on-line vzdělávání.

Odborně terminologický a pojmový aparát je v souvislosti s využíváním digitálních technologií ve vzdělávání značně široký, a to především z důvodu existence hned několika různých pojetí pro již zmíněné gramotnosti, informatické myšlení a další odborně příbuzné pojmy. Na nejednotnost pojmosloví upozorňuje Klement a Bártek (2019) v kontextu neustálého vývoje terminologie ve výuce informatických disciplín. Vzhledem k možnosti vzniku mnohých nedorozumění, se autoři pokusili pojmosloví uvést do souladu. Digitální gramotnost je zde popsána jako schopnost sebejistého a efektivního využívání počítačových systémů, kancelářských aplikací, internetu a dalších technologií (Klement, Bártek, 2019). Americká asociace knihoven uvádí digitální gramotnost taktéž jako schopnost pracovat s informačními a komunikačními technologiemi (ICT), ovšem tyto aktivity udává do kontextu hledání, ověřování, vytváření a předávání informací vyžadující kognitivní i technické dovednosti (Cordell, 2013). Vidíme zde určitou podobnost k významu pojmu informační gramotnosti, která je dle historické geneze obou pojmů starší a lze ji chápat jako schopnost efektivně vyhledávat a hodnotit informace, používat informace k rozhodování, vytvářet informace a zacházet s nimi (Dombrovská et al., 2004). Zatímco současné podoby pojetí obou zmíněných gramotností pracují již s realitou existence, potřeby a významnosti využívání digitálních technologií v běžném životě lidí, přičemž definice digitální gramotnosti je primárně na využívání digitálních technologií postavena. Pojem informační

gramotnost sahá až do doby před komputelizací společnosti a zahrnuje ve svém významu práci s informacemi v rámci širšího spektra různých informačních zdrojů. Digitální gramotnost je možné podle modelu informační gramotnosti (Brdička et al., 2014) chápat ve vztahu k informatickému myšlení jako systematicky nadřazenou, obecnější, zahrnující především úroveň uživatelských dovedností práce s digitálními technologiemi. Zároveň tedy jednou z dílčích součástí digitální gramotnosti je informatické myšlení (Neumajer, 2018). Přijmeme-li, že digitální gramotnost je rozvíjena především, ale ne nutně jen, ve výuce ICT, pak je možné na digitální gramotnost nahlížet jako na určitý základní rámec či potřebný předstupeň pro výuku informatiky, kde jsou dovednosti ICT využívány pro potřeby rozvoje informatického myšlení (Vaníček, Černochová, 2015).

2.1 INFORMATICKÉ MYŠLENÍ

V důsledku zmíněných změn ve společnosti a neustálého technologického vývoje se lidé střetávají s mnoha novými problémy, které musí řešit v pracovním i osobním životě. Počítače a další nepřeberné množství výpočetních zařízení (mobilních telefonů, tabletů, hybridních zařízení atd.) lidem v mnohém práci usnadňují a zároveň jim poskytují i možnosti vyplnění volného času. Pozitivní aspekty technologií jsou ovšem vykoupeny i negativní stránkou, která s sebou nese mnoho specifických problémů. Jako příklad můžeme uvést princip počítače řešit problémy pomocí logických funkcí a algoritmů, které sice jedinec či skupina lidí vymyslí, ale většina populace se v těchto principech neorientuje. Jejich pochopení mnohdy vyžaduje nový způsob uvažování, které je podle Wing (2011) přenositelné také do běžného života. Souhrnně tento způsob uvažování označujeme za informatické myšlení, které je akcentováno v soudobých vzdělávacích strategiích a je řešeno mnohými odborníky a organizacemi, konkrétně v České republice je zahrnuto ve strategii digitálního vzdělávání s následující definicí:

„Informatické myšlení – způsob uvažování, který používá informatické metody řešení problémů, a to včetně problémů komplexních či nejasně zadaných. Rozvíjí schopnost žáků analyzovat a syntetizovat, zevšeobecňovat, hledat vhodné strategie řešení problémů a ověřovat je v praxi. Vede k přesnému vyjadřování myšlenek a postupů a jejich zaznamenání ve formálních zápisech, které slouží jako všeobecný prostředek komunikace. Pracuje se základními univerzálními pojmy, které přesahují současné technologie: algoritmus,

*struktury, reprezentace informací, efektivita, modelování, informační systémy, principy fungování ICT** (Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, 2014, s. 48).

Existují další odborně-vědecké i vědecky nezávislé definice informatického myšlení (taktéž IM), ze kterých zmíněná definice částečně vychází. Prozatím nejpropracovanější definice IM je od International Society for Technology in Education (ISTE) a Computer Science Teachers Association (CSTA), kterou je možné interpretovat následovně. IM je přístup při řešení problémů způsobem, který lze realizovat pomocí výpočetních prostředků, kdy se studenti stávají nejen uživateli nástrojů, ale také jejich tvůrci. Používají řadu konceptů v podobě abstrakce, rekurze a iterace při zpracování a analyzování dat pro potřeby vytváření skutečných i virtuálních artefaktů. IM je způsob uplatnitelný při řešení problémů, který lze automatizovat, přenášet a aplikovat napříč různými případy (Barr, Stephenson, 2011). Uvedená definice je dále podrobněji rozpracována v souhrnný výčet aktivit, předpokladů a afektivních činitelů ve vztahu k učení a vzdělávání (Lessner, 2014), ale také jsou zde zmiňovány podmínky a vlivy ve třídě v podobě vhodných prostředků a podnětů pro rozvoj informatického myšlení. (Barr, Stephenson, 2011).

V obecnější rovině by mělo IM poskytovat lidem postupy, které jim umožní rozpoznávat informatické aspekty světa i společnosti a využívat informatických prostředků k porozumění systémům a procesům v přirozených i umělých formách (Furber, 2012). Blíže se zaměříme na definici dle Wing (2011), podle které by mělo řešení problémů pomocí informatického myšlení směřovat k tomu, aby řešení problému mohl efektivně vykonávat agent zpracovávající informace, přičemž agentem může být člověk, stroj nebo jejich kombinace. Zároveň autorka poukazuje na důvody, proč je IM prospěšné komukoliv jako uplatnitelný způsob myšlení aplikovatelný v běžném životě, nicméně dále pak rozděluje aplikovatelnost informatického myšlení do dvou rovin z hlediska jeho uživatelů, pochopitelně na odpovídající úrovni složitosti řešeného problému.

Rovina informatického myšlení tzv. pro každého je založeno na pochopení a rozeznání, které aspekty problému jsou řešitelné strojově, chápání silných a slabých stránek výpočetních nástrojů a technik, vyhodnocování shody mezi výpočetními prostředky a problémem, rozpoznání příležitostí aplikovat nebo přizpůsobovat výpočetní prostředky novému použití a začlenění informatických postupů a strategií do různých oblastí.

Druhá rovina se týká skupiny uživatelů IM, jako jsou vědci, inženýři a další odborníci, kteří aplikují nové výpočetní metody při řešení problémů, upravují problémy do podoby řešitelné výpočetními prostředky, vysvětlují problémy a jejich řešení výpočetní terminologií, využívají analýzy velkých dat pro nové vědecké objevy a pokládají dříve těžko řešitelné otázky, které lze snáze řešit výpočetními nástroji (Wing, 2011).

Předložená pojetí IM nám nabízí obeznámení se s problematikou chápání informatického myšlení, přičemž není cílem v této práci syntetizovat poznatky do podoby nové definice IM. Naopak, s uvedenou definicí dle Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 (2014, s. 48) panuje v této práci shoda. Ostatní zmíněná pojetí pouze dokreslují dílčí detaily, které mohou být pro potřeby školní praxe, vzdělávání a rozvíjení IM významné. Míněna je především transformace žáků a studentů z role pouhých uživatelů výpočetních nástrojů na jedince, kteří budou překračovat uživatelskou úroveň znalostmi a pochopením principů funkce výpočetních zařízení a jejich správou. Podstatné je taktéž stanovení takových aktivit s využitím IM, které korespondují s univerzálními informatickými pojmy a u nichž je předpoklad pro stanovení konkrétních výukových cílů. Zásadní je i poukázání na možnost stanovení úrovní IM podle jejich uživatelů, což umožňuje vztáhnout uplatnitelnost IM na téměř celou populaci při řešení různě složitých problémů v běžném životě i odborném prostředí a porozumět tak systémům a procesům v přirozených i umělých formách.

V rámci rozvíjení IM můžeme identifikovat tři základní dimenze, které označujeme jako: **programovací koncepty, programovací praxe (cvičení) a programovací perspektivy**. Programovací koncepty zahrnují postupy (jednotlivé kroky), cykly (opakování postupů), paralelismus (sekvence instrukcí probíhající ve stejný čas), události (jedna instrukce způsobuje další instrukci), podmínky (výběr instrukce na základě výsledku předchozí instrukce), operátory, data. Programovací cvičení jsou komplexnějšími činnostmi a obsahují různé postupy a strategie, které lze obecněji začlenit do 4 charakteristických souborů aktivit:

- aktivity s narůstajícím počtem a interaktivitou,
- aktivity zaměřené na testování a rozpoznávání chyb,
- aktivity směřující k opakovatelnému použití a kombinování,
- aktivity související s abstrakcí a modularizací.

Třetí dimenzí jsou programovací perspektivy, které do jisté míry posouvají rozvíjení informačního myšlení i do sociální roviny, neboť jsou zde zahrnuty aktivity související s vlastním vyjádřením myšlenek a kreativitou, připojením a interakcí s dalšími lidmi pomocí technologií a s tím souvisí i možnosti ptát se a diskutovat se stejně či podobně zainteresovanými lidmi (Brennan, Resnick, 2012). Vzhledem k tomu, že tyto dimenze byly identifikovány na základě analýzy aktivit mladých lidí, kteří se aktivně zapojovali do činností v rámci on-line programovacího prostředí Scratch, můžeme považovat toto on-line prostředí i částečně jako vzdělávací, kde mohou uživatelé komunity komunikovat, sdílet své projekty či videa, komentovat činnosti, ptát se na postupy či řešení, rozvíjet své znalosti (Meerbaum-Salant et al., 2013).

2.2 INFORMATICKÉ MYŠLENÍ A JEHO POJETÍ V DIDAKTICE INFORMATIKY

Didaktika informatiky je v České republice rozvíjející se vědní obor, který není dosud zcela vymezen a definován. Problematika vymezení předmětu zkoumání didaktiky informatiky a jejího strukturálního začlenění v systému pedagogických vědních disciplín jsou dány absencí jednoznačné a ustálené definice didaktiky informatiky. Jednoznačné vymezení didaktiky informatiky je komplexním problémem, který je dán souborem rozličných východisek přístupů. Jednak zde hraje významnou roli historický vývoj disciplíny v ČR, jednak je to i dynamický vývoj oboru informatiky, taktéž vývoj a začleňování technologií do vzdělávání, ale i oborové zaměření didaktiky informatiky a její začlenění v systému vědních disciplín (Vaníček, Černochová, 2015).

Následující podkapitola popisuje vymezení a vývoj didaktiky informatiky v ČR a snaží se poukázat na aktuální problematiku začleňování informatického myšlení do systému vzdělávání i s ohledem na reflektování skutečnosti relativní novosti pojmu informatické myšlení v didaktice informatiky.

2.2.1 Vývoj informatického myšlení v didaktice informatiky

Předně vývoj samotného oboru informatika je ve svých dílčích disciplínách značně rozmanitý a z pohledu didaktiky informatiky tak vzniká zásadní problém v neustálé reflexi a pružném začleňování všech podstatných změn, které se kvapným tempem udávají v rámci vývoje počítačových věd. S tímto fenoménem souvisí i pokrok a inovace ve využívání

a začleňování ICT ve vzdělávacím procesu a při učení. Šíře diferenciovaných mikroprocesorových zařízení v podobě počítačových stanic, notebooků, tabletů a chytrých telefonů je rozsáhlá a umožňuje jejich variabilní zařazení v různých předmětech, včetně možnosti využít obsáhlého výčtu rozmanitého softwaru pro běžné i specifické činnosti při řešení problémů. Patří sem i oblast edukace formou elektronického učení, která staví na procesu učení zprostředkovaném skrze ICT. Zejména v informatických předmětech je pak velká míra času v edukačním procesu založena na principu výuky tzv. „O počítači, s počítačem.“

Didaktika informatiky se aktuálně v České republice profiluje v systému pedagogicky orientovaných disciplín podobně, jako je tomu po vzoru oborových trendů ve vyspělých zemích. Snahou odborníků je etablovat didaktiku informatiky do systému oborových didaktik, případně ji dále rozvíjet jako didaktiku předmětovou (Stoffová, 2016). V systému didaktik jsou oborové didaktiky řazeny mezi speciální didaktiky společně s didaktikami předmětovými nebo didaktikami pro jednotlivé druhy a stupně škol (Průcha, 2009). Obecný základ oborových didaktik se nachází v teorii vzdělávání a vyučování, která je souhrnně rozvíjena v rámci obecné didaktiky (Obst, 2017). Oborové didaktiky jsou ovšem oproti obecné didaktice navíc úzce spojeny s konkrétní oborovou příslušností a jejími specifiky, např. didaktika: přírodních věd, cizích jazyků, nebo právě informatiky (Průcha, 2009). Podle Janíka (2013) se oborové didaktiky utváří průnikem mezi určitou oblastí lidského poznání a rovinou odpovídající jejím vzdělávacím požadavkům, které vymezují určitou složku vzdělávacího oboru. Na základě toho můžeme chápat didaktiku informatiky jako hraniční disciplínu (Čapek, Pachmann, 1984), která konstituuje průnik mezi množinou poznatků z počítačových věd a jejich transformací do vzdělávacích obsahů pomocí množiny poznatků věd pedagogických (Stoffová, 2016). K předmětu zkoumání oborové didaktiky informatiky můžeme tedy radit teoretické, výzkumné a realizační otázky didaktické transformace obsahu, tedy transformaci lidského vědění a poznání z oboru informatika na odpovídající složku vzdělávání, která je obvykle vymezena určitou vzdělávací oblastí či celkem, případně je konkrétně vymezena vyučovacím předmětem. Didaktiku informatiky můžeme na základě obsahového zaměření vnímat v širším pojetí jako vědu, která se zaměřuje na souhrn poznatků z oblastí informačních technologií, softwarového inženýrství, informatiky, případně z předmětů jako programování, práce s počítačem, výpočetní technika atd. (Vaniček, Černochová, 2015). V případě konkrétního vyučovacího předmětu vnímáme

didaktiku informatiky jako didaktiku předmětovou, která se zaměřuje na problematiku vyučování a učení se v daném předmětu na konkrétním stupni školního systému.

Pro účely této práce budeme používat následující definiční vymezení: „*Didaktika informatiky je oborová didaktika, která určuje, jaké předměty se mají vyučovat na daném stupni školského systému, co učit v jednotlivých předmětech informatiky, kdy učit, kdo má učit, koho má učit, jak má učit a zdůvodňuje i to, proč se má takto učit. Předmětem zkoumání didaktiky informatiky je zkoumat metody, formy, postupy, didaktické prostředky a prostředí na základě poznání a poznávání procesu učení se s cílem jejich optimálního využití ke zvýšení efektivnosti a kvality vyučování a učení se*“ (Stoffová, 2016, s. 232).

Vyučované informatické předměty na všech stupních škol v průběhu let významně ovlivňovaly obsah a zaměření, jakým se vývoj didaktiky informatiky ubíral. Nyní se nacházíme v době, kdy probíhají intenzivní snahy o přetváření systému, struktury a obsahu didaktiky informatiky jako vědního oboru, ač je nutno podotknout, že tento stav geneze vědního oboru je určitým vývojovým mezistupněm. Základy nově se konstruuující didaktiky podle moderního pojetí včetně zaměření na rozvoj informatického myšlení, můžeme hledat v historii vývoje začleňování informatických témat do vzdělávání, které souvisely s postupným vybavování škol digitálními technologiemi a jejich začleňováním do vzdělávacího obsahu (Vaníček, Černochová, 2015). Jedna z původních formálních implementací informatických předmětů do kurikula se pojí se zavedením vzdělávacího programu Základní škola, který byl schválen MŠMT v roce 1996 (Vzdělávací program Základní škola, 2006). Tematický celek Práce s počítačem byl v tomto dokumentu implementován do předmětu Praktické činnosti v rámci 2. stupně základní školy jako povinný. Vzdělávací obsah tematického celku byl orientován především na uživatelskou úroveň znalostí a dovedností v oblasti využití a obsluhy výpočetní techniky v osobním i pracovním prostředí při řešení různých úkolů nebo praktických zadání. Jako rozšiřující učivo bylo možné zařadit i témata jako algoritmizace, programování či databáze. Vzdělávací program umožňoval školám zařadit do výuky i volitelný předmět Informatika, který obsahově, v rozšiřující podobě, navazoval na tematický celek Práce s počítačem. K určitému vývojovému posunu v obsahu informatických předmětů na základních školách došlo v průběhu kurikulární reformy 2005, která souvisela se zavedením dvoustupňového systému kurikula v podobě rámcových a školních vzdělávacích plánů a během níž byla provedena revize obsahu informatických předmětů (Klement, Bártek, 2019). V rámcových

vzdělávacích programech (dále jen RVP) na prvním i druhém stupni byla zavedena vzdělávací oblast Informační a komunikační technologie, která je platná doposud a nedoznala od své prvotní podoby podstatných změn. Cílové zaměření vzdělávací oblasti bylo zkonstruováno tak, aby směřovalo k rozvíjení klíčových kompetencí (Rámcový vzdělávací program ZV, 2017). Cílové zaměření vzdělávací oblasti je uvedeno v příloze I.

Současná podoba zmíněných kurikulárních dokumentů je platná již více jak 10 let, nicméně ve vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie nedošlo od doby jejího vzniku k žádné významné změně. Ve vzdělávacím obsahu, v jednotlivých celcích převládá stále vzdělávací přístup spíše k uživatelským znalostem a dovednostem práce s digitálními technologiemi, především se zaměřením na práci s informacemi a komunikaci. Přestože nedošlo k žádné úpravě vzdělávací oblasti, v roce 2013 byly zpracovány standardy základního vzdělávání pro vzdělávací oblast ICT, která ovšem v konečném důsledku jen podrobněji rozpracovává upřesnění očekávaných výstupů vzdělávání, nicméně v dokumentu je zakomponováno určité znepokojení nad absencí obecně orientovaného algoritmického myšlení, jakožto jednoho z podstatných témat při formování funkční gramotnosti (Brdička et al., 2013).

Význam a potřebnost změny vzdělávání v oblasti informatických předmětů byla zřejmá a z těchto důvodů vyeskalovalo na národní úrovni přijetí opatření, která se promítla do obsahu strategických dokumentů ČR v oblasti vzdělávání. Stěžejní dokument s názvem Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 byl přijat v roce 2014. Koncepce této strategie uvádí jako hlavní požadavek proměnu aktuálního vzdělávání, která by reflektovala světové trendy a vývoj společnosti, především v oblasti smysluplného a efektivního využívání informačních zdrojů a aplikace digitálních technologií při nejrůznějších činnostech. Blíže koncepce ke vzdělávání uvádí: „Informační technologie by měly prostupovat celým procesem výuky na základních školách, nikoli jen v předmětech typu ‚Práce s počítačem. Plné zapojení moderních technologií do výuky všech předmětů vnímá stát jako nezbytné v rámci posunu vzdělávacího systému od prostého memorování faktů k důrazu na čtenářskou gramotnost, komunikační dovednosti a logické myšlení.“ Realizace vize strategických cílů stojí na 4 hlavních pilířích, kterými jsou:

- otevřené vzdělávání,
- digitální gramotnost,
- informatické myšlení,
- digitální technologie ve vzdělávání.

Vzhledem k rozsáhlosti veškerých změn, které byly naplánovány bylo nutné identifikovat možnosti a způsoby jejich realizace. Proto byly ve strategii navrženy oblasti intervencí a k nim dílčí opatření, které shrnuje podrobněji tabulka Intervencí a opatření při naplňování strategie digitálního vzdělávání v příloze II (Klement, Bártek, 2019).

Z analýzy dokumentu můžeme vyzorovat, že směry intervencí postihují průřezově velkou část školského systému, naznačují potřebnost specifického zaměření pedagogického výzkumu a pravidelného monitorování cílové oblasti, poukazují na nutnost zajištění infrastruktury a mnohé další. V kontextu zaměření této práce se ovšem krystalizují tři významné směry intervence.

- Zajištění podmínek pro rozvoj digitální gramotnosti a informatického myšlení učitelů, které nutně souvisí s přípravou budoucích učitelů na vysokých školách. Didaktika rozvoje digitální gramotnosti a informatického myšlení se v tomto ohledu musí stát nezbytnou podmínkou pro smysluplné vzdělávání učitelů.
- Podpoření inovačních postupů, zahrnujících pedagogický výzkum, rozšiřování teoretické, informační a poznatkové báze ve využívání digitálních technologií, rozvíjení digitální gramotnosti a informatického myšlení, jsou nezbytné pro formování a utváření jednotlivých zmíněných didaktik. Sledování, hodnocení a šíření jejich výsledků výzkumů a inovací.
- Zajištění podmínek pro rozvoj digitální gramotnosti a informatického myšlení žáků je významným opatřením, které klade za cíl modernizovat kurikulum včetně informatických předmětů, pravidelně je inovovat, vyzvednout význam digitálních technologií napříč vzděláváním s přesahem k neformálnímu a informálnímu vzdělávání. Jako zásadní proměna se v cílových opatřeních objevuje zdůraznění informatického myšlení.

Jak bylo výše uvedeno, probíhají intenzivní snahy o přetváření systému, struktury a obsahu didaktiky informatiky v kontextu naplňování Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, kdy jedním z kroků vedoucích ke splnění nastavených intervencí byl v roce 2017 vznik projektu národního významu s názvem Podpora rozvoje informatického myšlení¹, jehož jedním z cílů bylo vytvořit soubor vzdělávacích materiálů, metodik pro učitele a učebnic pro výuku informatických předmětů na základních a středních školách na úrovni všeobecného vzdělávání (Učebnice a vzdělávací materiály pro školy, 2019). Vznik didaktických materiálů na podporu rozvoje informatického myšlení pro ZŠ pracuje s pojmy jako kódování, modelování, systémy (Berki, Drábková, 2019a), komprese, šifrování, sítě, binární čísla (Berki, Drábková, 2019b), nebo programování ve vizuálním, blokově orientovaném programovacím prostředí Scratch (Vaniček et al., 2019), kde jsou zahrnuty pojmy jako strukturované bloky, parametry, proměnné. Uvedený soubor cílových pojmů nastiňuje vybrané vzdělávací oblasti informatiky se zaměřením na rozvoj informatického myšlení, z nichž se utváří systém informatického vzdělávacího obsahu, který by měl stát v popředí zájmu zkoumání, analýzy a rozvoje v oboru didaktiky informatiky. Výuka programování ve Scratch je v uvedeném vzdělávacím materiálu založena na budování konceptů (každý koncept je vymezen konkrétní kapitolou), kterým se žáci učí chápat a opakovaně je aplikovat při řešení různých problémů (Vaniček et al., 2018). Osvojování si programovacích konceptů při práci ve Scratch zkoumali Brennan a Resnick (2012) během prováděné analýzy s ohledem na rozvoje informatického myšlení u uživatelů programovacího prostředí.

Doposud jsme analyzovali vývoj obsahu vzdělávání v informatických předmětech všeobecného vzdělávání na základních školách v kontextu didaktiky informatiky. V krátkosti upřeme pozornost i na zmíněné změny týkající se středního vzdělávání na gymnáziích a odborných školách. Důvodem je ilustrace složitosti vymezení pojetí informatického myšlení v didaktice informatiky, včetně nutnosti systémového členění vědního oboru v návaznosti na vzdělávací systém v ČR. Podobně jako v RVP pro základní školství budou v RVP středních škol revidovány vzdělávací celky Informatika a informační a komunikační technologie (Gymnázia), respektive Vzdělávání v informačních

¹ Informace o projektu jsou dostupné na: <https://www.imysleni.cz/o-projektu>

a komunikačních technologiích (Střední odborné školství), které budou zahrnovat vzdělávací oblasti:

- Data, informace a modelování
- Algoritmizace a programování
- Informační systémy
- Počítač a jeho ovládání

Zmíněné vzdělávací celky se týkají rozvíjení informatického myšlení ve všeobecné části vzdělávání pro střední školy. Podrobný rámcový výčet očekávaných výstupů Informatiky a jejich diverzifikaci pro ZŠ i SŠ nalezneme v dokumentu s návrhem revizí RVP zpracovaným Národním ústavem pro vzdělávání (Návrh revizí rámcových vzdělávacích programů v oblasti informatiky a informačních a komunikačních technologií 2018). Paralelně k všeobecnému informatickému vzdělávání, respektive k rozvoji informatického myšlení pro všechny dle Wing (2011), je informatické myšlení rozvíjeno a aplikováno v odborné rovině na SŠ v rámci informatických oborů, spadajících do skupiny oborů 18-20-M/01 (RVP Informační technologie, 2008), které připravují budoucí odborníky v informatice, programování, vývoji systémů apod.

Podle obsahu vzdělávání a typu školy můžeme koncept informatického myšlení v rámci didaktiky informatiky vnímat různě. V této práci a v souladu s Vaníčkem a Černochovou (2015) je možné informatické myšlení vnímat jako způsob myšlení, které nesouvisí pouze s informatikou, ale svůj základ má položen v oboru informatika, přičemž obsahuje specifické myšlenkové operace, které lze transmisivně aplikovat v rámci rozvoje kritického myšlení a schopností řešit problémy i v dalších oborech. Specifické myšlenkové operace IM rozpracovává například Selby (2014), Brennan a Resnick (2012) nebo Fuller a kol. (2007) viz následující kapitola. Nabízí se tak zde intuitivně logické členění didaktiky informatiky podle typu vzdělávání a způsobu rozvoje informatického myšlení.

- Didaktika informatiky pro jednotlivé stupně škol vzdělávacího systému se zaměřením na rozvoj informatického myšlení ve všeobecném vzdělávání.
- Didaktika informatiky se zaměřením na rozvoj informatického myšlení v odborném informatickém vzdělávání na úrovni středních a vysokých škol.

V případě všeobecného vzdělávání by se didaktika informatiky měla zaměřovat na způsoby rozvoje informatického myšlení v podobě osvojení si a chápání základních kognitivních konceptů, mechanismů a výpočetních postupů při řešení problémů povahy všeobecné, ale i ve spojení s výpočetní technikou, případně robotikou či automatizací tak, aby je jedinec mohl uvážlivě a efektivně aplikovat v běžném životě. S přibývajícím úrovní školy by měl být jedinec vybaven širším a pestřejším rozsahem specifických způsobů aplikace informatického myšlení tak, aby účelně rozpoznával a uplatňoval známé vzorce řešení úkolů a činností i na problémy méně jasné či doposud jemu neznámé. Cílem didaktiky informatiky ve všeobecném vzdělávání by mělo být stanovení dosažitelnosti takové úrovně informatického myšlení, která bude vytvářet základ pro další rozvíjení v rámci odborného vzdělávání.

V odborném informatickém vzdělávání by se didaktika informatiky měla soustředit na rozvoj informatického myšlení, které budou odborníci uplatňovat při tvorbě a vývoji řešení nových informatických problémů a hledání optimálních možností jejich aplikace v různých disciplínách počítačových věd jako programování, algoritmizace, databáze, sítě, umělá inteligence a další (Brookshear et al., 2013).

Pokud bychom akceptovali uvedené členění didaktiky informatiky, pak průnik obou didaktik můžeme hledat ve vysokoškolské přípravě budoucích učitelů informatiky, kteří by měli být v akreditovaných oborech připravováni na povolání učitelů, jednak pro všeobecné vzdělávání na ZŠ či SŠ, tak i pro odborné vzdělávání informatiky.

2.2.2 Úrovně informatického myšlení a jejich rozvoj

Úskalí rozvoje informatického myšlení ve formálním vzdělávání spočívá z hlediska didaktiky informatiky především v absenci rozpracování systematického rozvíjení IM na základě stanovených vzdělávacích cílů včetně typologie učebních úloh, která by akcentovala posun vzdělávání o programování k výuce programování (Vaníček, Černochová, 2015). Situace se ovšem mění a na systematizaci rozvíjení IM odborníci usilovně pracují v rámci zmíněné revize obsahu vzdělávání informatických předmětů v ČR. Implementace informatického myšlení a programování do škol proběhla v řadě zemí v průběhu uplynulých let. Případně v některých zemích implementace stále probíhá. Mnozí experti v oblasti vzdělávacích teorií, teorií učení a počítačových věd zkoumají a analyzují nejvhodnější teorie

a přístupy, jak rozvíjet infromatické myšlení a pokouší se klasifikovat úrovně, stupně či koncepty infromatického myšlení (Dorfman, 2013).

V popředí aplikovatelných teorií pro rozvoj infromatického myšlení stojí Bloomova taxonomie vzdělávacích cílů, která staví na třech doménách (dimenzích) vzdělávacích cílů: kognitivní; afektivní a psychomotorické (Bloom, 1956). Univerzálnost této teorie je mnohými autory uznávána doposud, především pro její možnosti aplikace v různých předmětech, zároveň i pro její jednoduchost a jasnost při tvorbě cílů a plánování výuky. Zároveň má tato taxonomie i své odpůrce z důvodů obecnosti teorie, lineární hierarchie učebních cílů (Dorfman, 2013), povrchního vnímání role učitele jako významné determinanty učebního procesu nebo zcela opomíjeného vlivu kooperace žáků ve výuce (Průcha, 1982). Taxonomie kognitivních cílů ve své původní podobě, ale také v podobě revidované Andersonovou a Krathwolem v roce 2001, jsou úspěšně využívány a upravovány po celém světě při vytváření vzdělávacího kurikula. Revidovaná Bloomova taxonomie doznala tolik potřebných změn, které byly jako nedostatky vytýkány verzi původní. Nová verze obsahuje kromě dimenze kognitivních procesů (poznávací procesy) i dimenzi znalostní (znalost faktů, konceptů, procedur atd.). Dvoudimenzionální model akcentuje trend konstruktivistického přístupu k učení oproti předchozí verzi, která stavěla hlavně na behavioristickém přístupu (Marzano, Kendall, 2007). Tímto bylo dosaženo, že model již nestaví na hierarchickém upořádání cílů jako jediném způsobu jejich postupného dosahování. V revizi jsou také zahrnuty nejen rozpracované činnosti žáka, ale je zvýrazněna i pozice učitele. (Mareš, 2013).

Vztah mezi uvedenými taxonomiemi, informačním myšlením, informatikou a výukou programování byl podroben analýzám (González et al., 2017; Selby, 2015; Thompson et al., 2008; Fuller et al., 2007), ze kterých vyplývá, že Bloomův model je vhodným nástrojem pro tvorbu kurikula předmětů jako ICT, programování či informatika. Dále mohou být taxonomie využity pro stanovování učebních cílů, ale také při tvorbě celých vzdělávacích programů a některých kurzů. Vědecký kolektiv pod vedením Fullerové (2007) se pokusil o identifikaci možnosti uplatnění taxonomií vzdělávacích cílů pro výuku počítačových věd. Využili k tomu Bloomovu revidovanou taxonomii kognitivní domény. Záměrem autorů bylo vytvořit novou koncepci, kterou nazvali „The Matrix taxonomy“ (dále jen Bloomova taxonomie dle Fullerové). Jedná se o dvoudimenzionální taxonomii v oblasti interpretační (zapamatování, vysvětlení, analýza, hodnocení) a v oblasti produkční, která je

rozdělena na úroveň aplikace a následně tvorby. Ověření této nové taxonomie bylo realizováno na obecném příkladu řešení problému pomocí programování, kdy byly identifikovány jednotlivé kognitivní procesy spojené s interpretací a produkcí při programování a následně byl každý proces začleněn do jednotlivých úrovní taxonomie (Fuller et al., 2007). Dílčí úpravu taxonomie Matrix navrhuje Kalaš (2014), který se svým kolektivem označuje v produkční dimenzi původně nespecifikovanou úroveň uvažování, při snaze specifikovat vzdělávací cíle edukační robotiky. Výhodou navržené taxonomie již v původní verzi je značná redukce hierarchického postupu při učení. Přestože se očekává jistý logický učební postup od nejjednodušších operací (levý dolní roh) až po ty nejsložitější (pravý horní roh), není zde podmíněno, že učící se musí zvládnout všechny operace postupně, ale naopak se předpokládá určitý paralelismus či souběh některých kognitivních operací při řešení problému. Je zde tedy prostor pro individualizaci učebního procesu a možnost naplňování vzdělávacích cílů, respektive řešení učebních úloh podle dosažené kognitivní úrovně vzdělávaného jedince. Návrh taxonomie Matrix s úpravou a doplněním kognitivních procesů při řešení problému pomocí programování ilustruje následující tabulka.

Tabulka č. 2.1 – Matrix taxonomie podle Fullerové a kolektivu (2007), revidovaná Kalašem (2014).

| | | | | | |
|-------------------|-----------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Dimenze produkční | Tvořit | | Navrhnout Aplikovat Modelovat | Refaktorovat | |
| | Aplikovat | | Přizpůsobit Implementovat Přeložit | | |
| | Uvažovat | Vybavit si | Vysvětlit | Prezentovat Analyzovat | Uvést do souvislosti |
| | | Pamatovat | Rozumět | Analyzovat | Hodnotit |
| | | Dimenze interpretační (porozumění) | | | |

Využití revidované dvoudimenzionální Bloomovy taxonomie, respektive taxonomie Matrix je ovšem poněkud složitější pro stanovení vzdělávacích cílů v kontextu výuky zaměřené na řešení problémů programováním než v jiných předmětech. Vztaheno přímo k programování, je třeba brát v úvahu složitost některých procesuálních znalostí (např.: algoritmizace, funkční či datová abstrakce), které nelze jednoznačně vymezit v rámci dimenze interpretační nebo produkční, nicméně při zohlednění obtížnosti, především

abstraktních myšlenkových operací, které dělají učícím se problémy, lze pomocí taxonomie navrhnout vzdělávací cíle i hodnotící kritéria, které budou průřezově akcentovat procesní znalosti především u kognitivně náročnějších operací (Thompson et al., 2008).

Prozatím byly popsány možnosti tvorby vzdělávacích cílů pro výuku programování pomocí Bloomovy taxonomie a jejích revizí. Rámcový model podle Selby (2014) viz tabulka č. 2.2, navazuje na předešlé snahy autorů, nicméně nabízí komplexnější a propracovanější systém tvorby vzdělávacích cílů pro rozvoj informatického myšlení. Základem modelu je původní Bloomova nerevidovaná taxonomie. K jednotlivým úrovním kognitivních procesů jsou systematicky členěny úrovně informatického myšlení, mimo kognitivní procesy na úrovni vybavení si a porozumění. Odpovídajícím způsobem jsou pak formou klíčových konceptů programování přiřazeny jednotlivé cíle pro výuku programování k jednotlivým úrovním taxonomie. Paralelně jsou cíle kompatibilní s navrženými úrovněmi informatického myšlení, přičemž úrovně vybavení si a porozumění (např. typy, struktury) utvářejí poznatkovou bázi jako určitý základ pro informatické myšlení. Rozsah poznatkové báze ovšem není omezen pouze ve vztahu k procesu programování, ale může zahrnovat i oblasti znalostí a porozumění ve vývoji a diverzifikaci programování, kódování, ale také z oblasti počítačových věd nebo digitální gramotnosti (Selby, 2015).

Tabulka č. 2.2 – Rámcový model vzdělávacích cílů pro rozvoj informatického myšlení (Selby, 2014).

| Bloomova taxonomie: kognitivní doména | Informatické myšlení | Výuka programování |
|--|---|--|
| Hodnocení | Hodnocení | Hodnocení, Testování |
| Syntéza | Tvorba algoritmu | Navrhování algoritmu, Tvorba programu |
| Analýza | Generalizace, Funkční abstrakce, Datová abstrakce, Dekompozice | Abstrakce, Dekompozice, Diskriminace |
| Aplikace | | |
| Porozumění | | Fakta, Typy, Struktury, Konstrukty |
| Zapamatování | | |

Podobně jako u taxonomie Matrix je i u tohoto rámcového modelu nutné také poukázat na problematiku složitosti rozvíjení některých procesuálních znalostí formou stanovování kognitivních cílů, neboť v obou případech je vycházeno ze stejného původního teoretického

základu. Jedna z nejtěžších procesuálních znalostí je abstrakce, které je nutné věnovat při vzdělávání zvláštní pozornost, především pak abstrakce datová dělá učícím se větší problémy, než abstrakce funkční (Selby, 2015).

Jiný model úrovní rozvoje informatického myšlení vychází z konstrukcionistické teorie učení Seymoura Paperta, tvůrce programovacího jazyka pro děti s názvem Logo. Papert rozvíjel konstruktivismus obdobně jako Piaget a oba svou teorii stavěli na tezi, že jedinec rozvíjí své vědění a poznávání světa na základě vlastní zkušenosti, kdy inteligenci člověka označují jako adaptační mechanismus. Později se ovšem Papert vymezuje z tradičního teoretizujícího konstruktivistického proudu. Důvodem byl odlišný názor na vnímání konstrukce vědění. Piagetovou snahou bylo osvětlit osvojování si poznatků na základě zkušeností jako budování vlastní stabilní konstrukce a organizace vědění jedince. Základem byl vývoj učení od konkrétního k abstraktnímu jako budující se kognitivní systém, který je prostředkem pro interpretaci a organizaci světa. Zatímco Piaget popisoval geneze vnitřní mentální stability z hlediska následných vývojových změn, Papert se zajímá o dynamiku změn. Zdůrazňuje křehkost myšlení během přechodných období. Zaměřuje se na to, jak různí lidé myslí, když objevují nová fakta v rozporu s jejich aktuálním přesvědčením. Základem učení podle Paperta je ponoření se do situací, činností, aktivit a získání porozumění zkušeností vlastním zapojením jako součást zkoumaného jevu (Ackermann, 2001). Základem konstrukcionistického učení jsou dva principy, na nichž je založeno i programovací prostředí Logo. První princip je „Learning-by-doing“ (doslovně učení se děláním). Každý se svou činností učí, poznává a postupně chápe objekty s nimiž manipuluje. V aktivním učebním procesu založeném na činnosti jedinec pojmenovává objekty, rozeznává pojmy (koncepty) a jejich význam, utváří si pojmový systém (struktury), zkouší, ověřuje, plánuje postupy (procedury), objevuje zákonitosti (podmínky) a pozoruje proměnlivost (proměnné) v kontextu změn (Passey et al., 2018). Druhým principem je, že se učíme ještě lépe, pokud činnosti kombinujeme s mluvením a myšlením o tom, co děláme. Zde jak uvádí Papert hrají významnou roli učitelé, spolužáci, obecně pak v širším kontextu vzdělávací komunita (Papert, 1999). Uvedený odstavec představuje stručný vývoj a vymezení konstrukcionismu, který uvádíme z důvodu, že významným způsobem ovlivnil vznik a vývoj následujícího programovacího jazyka. Podobně jako předchůdce programovací jazyk Logo, je i vizuální programovací jazyk Scratch vystavěn na základech konstrukcionistického pojetí učení. Programování je prováděno přetahováním jednotlivých

bloků a jejich algoritmickým sestavováním, zároveň programovací prostředí disponuje prostředky pro upozornění na chyby v syntaxi. Výsledkem je unikátní prostředí pro výuku programování. Scratch je dostupný on-line pro všechny, což umožňuje vytvářet rozsáhlou komunitu, v rámci které se jedinci mohou učit vzájemnou komunikací, sdílením projektů a jejich hodnocením (Salant, et al., 2011). Každý má tak možnost vytvářet si vlastní síť znalostí v on-line prostředí s ostatními. Zde již můžeme vidět prvek novějšího konektivistického konceptu učení (více v kap. 1.3.1). Propracovanější a smysluplnější webové prostředí Scratch navazuje na ideu Paperta (Logo), především vývoj technologií významně umožnil přiblížit se této myšlence vytvořením rozsáhlé komunity, která se vzdělává, kooperuje, rozvíjí kreativitu a myšlení formou činnostních projektů (Resnick, 2012).

Z analýz projektů vytvořených v programovacím prostředí Scratch a jednotlivých rozhovorů s respondenty navrhuji Brennan a Resnick (2012) rámcový model rozvíjení informatického myšlení, v němž lze identifikovat tři základní dimenze (úrovně).

1) Programovací koncepty (pojmy) – v počátku rozvíjení informatického myšlení si jedinci osvojují základní koncepty, které jsou uspořádány podle náročnosti.

- Sekvence – (postupy) jsou základním pojmem programování (uplatňuje se i při řešení problémů informatickým myšlením), které vyjadřují konkrétní úkol či aktivitu jako sled příkazů nebo kroků, které může počítač provést.
- Cykly – označujeme jako mechanismy, pomocí kterých je možné opakovat určité sekvence za sebou.
- Události – můžeme označit analogicky jako „akce a reakce“. Obvykle se jedná o nějaký podnět, který vyvolá nějakou reakci (např. stisknutím určitého tlačítka dojde k pozastavení přehrávání).
- Paralelismus – vyjadřuje průběh dvou i více stejných či jedinečných sekvencí ve stejnou dobu.
- Podmínky – stanovují pravidla, které umožňují rozhodování s různým konečným výsledkem.
- Operátory – mezi ně řadíme matematické, logické a řetězové výrazy, které umožňují provádět numerické a řetězové úkony.

- Data – zahrnují ukládání, načítání a aktualizaci hodnot. Například se může jednat o data, které reprezentují proměnné nebo mají informační charakter (čísla, řetězce) nebo se jedná o celé seznamy dat.

2) Praktické uplatňování informatického myšlení – úroveň přesahující jednotlivé koncepty. V okamžiku porozumění konceptům se aktivita zaměřuje k hledání a osvojování si procesů výstavby a postupů v navrhování programu (řešení problému). Strategie procesů a postupů je možné v uplatňování IM dále dělit na:

- Přírůstkové a interaktivní cvičení (praxe) – při návrhu projektu se ve většině případů nejedná čistě jen o postupný proces, který sestává z rozpoznání konceptů, jejich začlenění do návrhu při stanovování plánu řešení a následném vytvoření kódu programu. Často jsme nuceni při řešení problému změnit přístup, protože je řešení příliš zdlouhavé, náročné nebo dokonce neřešitelné zvoleným způsobem. Proto volíme jiné strategie, ale ne vždy nutně musíme začít zcela od začátku. Někdy postačí změnit jen některé dílčí kroky řešení, nebo využijeme toho, co je správně a následně aplikujeme jiný postup. Takovýto proces je označován jako adaptivní, kdy řešení problému se nám objevuje v jednotlivých krocích. Přírůstkově interaktivní strategie bychom mohli přirovnat také k metodě řešení problému „Pokus, omyl.“
- Testování a odstraňování chyb (debugging) – přímo souvisí s předchozím cvičením. Strategie testování jsou v celém procesu řešení problému nezbytné, neboť ověřujeme správnost jednotlivých kroků postupu a stejně tak i celého řešení. Někteří přistupují k testování pravidelně po jednotlivých krocích, jiní zase testují větší celky dílčích kroků. Právě testování nám zodpoví, zda náš pokus řešení byl mylný či nikoliv. Pokud bylo řešení chybné, nastává čas na zvolení strategie nalezení a odstranění chyb. Odhalení chyby v řešení je náročný proces, protože nežádoucí jevy programu může vyplývat z různých příčin jako jsou formální chyby v návrhu a zápisu programu, nevhodně zvolené koncepty nebo neadekvátně navržený postup řešení. Strategie pravidelného testování a odstraňování chyb v dílčích etapách práce proto může být často výhodná.
- Opakování a kombinování postupů – je úzce spojeno s vytvářením postupů řešení problému, které mohou ostatní převzít a případně je upravit pro své

potřeby. Z opačného úhlu pohledu se jedná o rozvinutí schopností rozpoznávat, kriticky zhodnotit a aplikovat postupy, které vytvořil někdo jiný a využít je pro vlastní potřebu. Významnou roli při učení se navrhování a spolupráci, sehrávají v dnešní době on-line technologie, které nabízí možnosti vzniku různých skupin a komunit se stejným či podobným zaměřením. Sdílení projektů v rámci těchto skupin umožňuje opakované použití a kombinování postupů, které mohou jednotlivcům pomoci najít nápady, postupy a kódy, na kterých lze stavět, což jim umožňuje potenciálně vytvářet řešení mnohem složitější, než by mohli sami vytvořit.

- Abstrakce a modularizace – lze charakterizovat jako vytváření většího celku pomocí vkládání menších celků (modulů) s určitými relevantními vlastnostmi, charakteristikami a funkcemi. Při řešení složitých problémů je můžeme rozdělit do menších, jednodušších problémů, pro které lze vytvořit komplexní soubor postupů, kroků či instrukcí, například rozdělených podle funkcionality. Každý z těchto problémů vykazuje různé vlastnosti s odlišnou mírou relevantnosti pro jeho vyřešení. K rozhodnutí, které vlastnosti přiřadíme mezi relevantní a které jsou naopak nepodstatné, využíváme abstrakci (myšlenkové procesy). Právě abstrakce je oním obtížným klíčovým momentem v procesu řešení problému, případně posouzení relevantnosti použití daného modulu.

3) Perspektivy informatického myšlení – dimenze, která je nazvána značně obecně, se zaměřuje na vývoj jedince, jeho vlastní reflexi a uvědomování si pokroku. Jedinec objevuje a prohlubuje porozumění vlastnímu myšlení, především ve vztahu k sobě samému, k ostatním a k technologickému světu kolem něj.

- Sebevyjádření – technologie a interaktivní média jsou součástí našeho životního prostředí. Mnozí lidé s nimi mají pouze zkušenosti na úrovni uživatelů (konzumentů). Tráví čas sledováním, klikáním, procházením a chatováním, tedy aktivitami, které jsou důležité pro naučení se používat technologie, ale nejsou dostatečné pro vývoj informatického myšlení. Porozumění technologiím a médiím skrze informatické myšlení a programování poskytuje prostor pro vlastní sebevyjádření, zhmotnění vlastních myšlenek, navržení vlastního designu, rozvíjení kreativity.

- Konektivita – lze stručně vyjádřit jako „Mohu dělat různé věci, když mám přístup k ostatním.“ On-line prostředí komunity (příkladem je Scratch) umožňuje propojit různé lidi z různých koutů světa, kteří mají podobné zájmy. Napomáhá nejen rozvíjet komunikační interakce, navazovat kontakty, sdílet, komunikovat, ale významně taky napomáhá v sociální rovině učení, spolupráci či vytváření sdílených znalostí, postupů nebo zkušeností. Zásadní je také propojování různých on-line prostředí a sociálních sítí (Scratch, Youtube, Facebook atd.). Nalezení potřebného je dnes s těmito technologiemi mnohem snazší, ať už se jedná o pomoc jiných lidí, podobných projektů, respondentů pro testování, specifických soutěží nebo i zákazníků (vznik designových ateliérů, školicích subjektů, produkčních společností).
- Hledání řešení problémů – přesný název dle překladu by zněl Perspektiva informatického dotazování. Tato perspektiva zahrnuje dotazování, pátrání, hledání řešení problémů v běžném životě s využitím technologií. Svět kolem nás je čím dál více ovlivňován technologiemi a lidé se mnohdy nedovedou mezi nimi orientovat a využít jejich plného potenciálu pro praktické účely. Význam informatického dotazování spočívá v kladení problémových otázek, které by bylo možné interpretovat pomocí informatického myšlení a následně podle nich navrhnout takový postup, aby jej bylo možné vyřešit pomocí výpočetních zařízení a současně tak i rozvíjet porozumění potenciálu praktického využití technologií (Brennan, Resnick, 2012).

Komparací úrovní informatického myšlení podle rámcového modelu Selby (2015) a modelu Brenanna a Resnicka můžeme konstatovat, že pro účely vzdělávání, tvorbu kurikula předmětů nebo stanovování cílů je vhodnější prvně jmenovaný model, který je obecněji aplikovatelný v souvislosti s programováním. Na druhou stranu dimenze (úrovně) podle druhého modelu jsou pojaty konkrétněji, komplexněji a nevykazují zcela hierarchické uspořádání. Naopak tento model zakládá na postupném prolínání mezi jednotlivými úrovněmi při rozvoji informatického myšlení a využívá k tomu konkrétních zjištění v souvislosti s programováním. Nespornou výhodou modelu je pak vazba na afektivní cíle rozvoje osobnosti v oblastech porozumění a využívání technologií, vlastního sebevyjádření nebo sociálních dovedností. Oba modely úrovní rozvoje informatického myšlení jsou postaveny na uplatnitelnosti ve vzdělávacím procesu při programování, nicméně ani jeden

nereflektuje možnost využít unplugged aktivit pro rozvoj informatického myšlení a neobsahují pro potřeby formálního vzdělávání teorii z oblastí programování a digitálních technologií, která by vytvářela základní pre-úroveň poznatků pro rozvíjení informatického myšlení, kam řadíme poznatky z oblastí výuky o programování i digitálních technologií (historie programování, paradigmaty programovacích jazyků, oblasti zaměření oboru informatika, principy funkce počítače, digitální technologie, vazba na příbuzné obory a další). Na základě toho rozlišujeme pro potřeby této práce následující úrovně IM v souvislosti s programováním viz tabulka č. 2.3.

Další vhodný způsob pro rozvoj informatického myšlení je pomocí programování bez připojení („unplugged programming“). V zahraničí jsou tyto aktivity nazývány různě, ale zároveň jsou i částečně jinak interpretovány. Můžeme se setkat s pojmy jako unplugged programming (Monga et al., 2018), unplugged coding (Tonbuloglu, Tonbuloglu, 2019) unplugged activities (Brackmann et al., 2017), computer science unplugged (Bell, Vahrenhold, 2018). Původ těchto aktivit vzešel v průběhu 90. let od Computer Science Education Research Group, kteří vypracovali sbírku aktivit, postavených na základní myšlence, že lze vyučovat konceptům počítačových věd bez počítačů (Bell, Vahrenhold, 2018) s využitím konstruktivistického a konstrukcionistického pojetí výuky (Caldwell, Smith, 2017).

Tabulka č. 2.3 – Úrovně IM v souvislosti s programováním podle Brennan & Resnick (2012) – doplněno o úroveň výuky o programování a práce s Digitálními technologiemi

| Rozvoj informatického myšlení | | | |
|--|---|---|--|
| ve výuce o programování | | | |
| | ve výuce programování | | |
| Úroveň: I | Úroveň: II | Úroveň: III | Úroveň: IV |
| Teorie programování | Programovací koncepty | Programovací praxe | Programovací perspektivy |
| <ul style="list-style-type: none"> - historie programování - paradigmaty programování - oblasti vědního oboru informatika - terminologie a pojmy - návaznost na příbuzné obory - digitální technologie - algoritmizace a logika | <ul style="list-style-type: none"> - postupy - cykly - paralelismus - události - podmínky - operátory - data | <ul style="list-style-type: none"> - rozšiřování aktivit (konceptů) - testování a rozpoznání chyb - opakovatelnost a kombinování postupů - abstrakce a modularizace | <ul style="list-style-type: none"> - kreativita - vyjádření vl. myšlenek - propojování projektů - komunitní interakce - diskuze |

Zmínění autoři, ačkoliv užívají různou terminologii, se v definici programování bez připojení shodují, že se jedná o aktivity, případně učební aktivity, které se orientují na kódování a programování pomocí interaktivních her a aktivit, u kterých se nepoužívají digitální zařízení, ale pouze jen karty, pastelky, markery, obrázky apod. V rámci těchto aktivit lze rozvíjet informatické myšlení prostřednictvím pojmů, jako jsou binární čísla, algoritmy, komprese, a to bez použití počítačů nebo jiných zařízení. U mladších žáků mohou učitelé přeskočit podrobné koncepty počítačového kódování a dát dětem základní znalosti o počítačových vědách a vzbudit u nich zájem (Brackmann et al., 2017). Je ovšem otázkou, zda není možné unplugged vnímat jinak než jako aktivity bez připojení, tedy bez použití digitálních technologií. Například Monga a kolektiv (2018) označují tyto aktivity taktéž jako offline, což by naznačovalo, že nevylučují i využití přístupu k počítači v průběhu realizovaných aktivit. Jedinci mohou pracovat s počítači a učit se při tom programování, ale zároveň si základy kódování a programování mohou osvojovat bez použití digitálních médií. Není ani vyloučeno, podle epistemologického pluralismu, že obě varianty mohou být kombinovány společně i s dalšími způsoby při poznávání a porozumění ve vztahu k technologiím, zařízením a strojům (Aranda, Ferguson, 2018). Budeme-li uvažovat, že při unplugged aktivitách manipulujeme s obrazy, grafickými poli, schémata, řetězci znaků, případně tabulkami, které jsou zpracovány do podoby úkolů a činností rozvíjejících informatické myšlení, pak je otázkou, zda právě počítače, laptopy a další chytrá zařízení nedisponují vhodnými aplikačními nástroji jako grafické editory, prezentační nástroje, datové editory, případně další programy, ve kterých lze unplugged aktivity vytvářet a realizovat. Výhodu realizace unplugged aktivit ve výuce s využitím digitálních technologií lze spatřit v souběžném rozvíjení informatického myšlení a digitální gramotnosti z hlediska praktické uživatelské úrovně.

2.3 INFORMATICKÉ MYŠLENÍ V PŘÍPRAVĚ BUDOUCÍCH UČITELŮ INFORMATIKY

Klíčové postavení v přípravě budoucích učitelů informatiky a zároveň v profesním rozvoji současných učitelů informatiky působících již na školách mají pedagogické, případně oborově zaměřené fakulty univerzit a vysokých škol. Vzhledem k problematice současného transformačního vývoje kurikula informatiky v ČR stojí fakulty před náročným

úkolem, připravit absolventy a současné učitele na nové pojetí RVP výuky informatiky, která je připravovaná, dle již zmíněného strategického dokumentu vzdělávání (Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, 2014). Jedna ze základních otázek didaktiky informatiky je, jak studenty připravit na profesi učitele informatiky (Stoffová, 2016). Odpověď není snadná a zcela jednoznačná. I nezainteresovaný laik začne okamžitě při snaze formulovat odpověď generovat výčet dalších logických otázek, které vyplývají z problematiky. Nabízí se tím zřejmý problém určení obsahu vzdělávání učitele. Z obecného hlediska můžeme obsah vymezit jako požadavek, aby učitel disponoval profesními kompetencemi a dispozicemi, které ho předurčují vykonávat profesi učitele (Průcha, 2002b). V odborné literatuře se setkáme s různě diferenciovanými kompetencemi viz Vašutová (2001) a totéž Zormanová (2017), které nabízí výčet sedmi hlavních profesních kompetencí. Kvantitativně stejné, ale obsahem odlišné rozdělení kompetencí popisuje Obst (2017). Přestože autoři nazývají jednotlivé kompetence různě, v mnohém jsou si podobné. Relativní shoda mezi odborníky panuje v obecném pojetí kompetencí, kteří je chápou jako soubor dispozic, znalostí, dovedností, návyků a postojů. Výstižně dělí Spilková (2001) kompetence do dvou oblastí:

- Oblast oborově předmětových kompetencí
- Oblast pedagogicko-psychologických a psychodidaktických kompetencí

Didaktika informatiky by měla reflektovat svým zaměřením obě oblasti kompetencí v pregraduální přípravě učitelů informatiky a tím vytvářet ucelený souhrn požadavků a podmínek na odborné vědomosti, dovednosti učitelů, na jejich způsoby organizace vykonávání profese v souladu s optimálním, efektivním a přiměřeným využíváním moderních vyučovacích metod, forem, postupů, prostředků (Stoffová, 2016). Zásadní podmínkou kvalitního vzdělávání učitelů informatiky pro budoucnost, více než u kterýchkoliv jiných předmětů, je rozvoj schopností a návyků spojených s celoživotním učením. Vyplývá to nejen z důvodů přibývajících vzdělávacích teorií, uplatňování moderních vzdělávacích přístupů včetně elektronického učení, vývoje technologií a jejich implementace do výuky, ale sehrává zde svou roli i fakt, že informatika je aktuálně jeden z nejprogresivněji se vyvíjejících oborů a odborníci na vzdělávání v informatických předmětech dochází ke shodě, že didaktika informatiky musí neustále reflektovat veškeré tyto změny a tím je na učitele informatiky vytvářen neustálý tlak vyžadující průběžně

rozšiřovat, aktualizovat a inovovat své oborové znalosti a dovednosti (Vaníček, Černochová 2015; Stoffová, 2016; Klement, Bártek 2019). Na druhou stranu, informatika jako věda má své základy, podobně jako jiné vědy, postaveny na poznacích, které jsou převážně stále platné, čímž zásadě nepodléhají tolik proměnám. Z tohoto základu by měl vycházet informatický vzdělávací obsah, jednak v přípravě učitelů a jednak by se měl promítat i ve všeobecném a odborném vzdělávání (Nagyová, 2013).

Změny kurikula informatických předmětů v ČR významným způsobem korelují se zaměřením na rozvoj informatického myšlení. Změny se logicky promítnou i do pregraduální přípravy učitelů informatiky. Nakolik je ovšem informatické myšlení vnímáno jako něco zcela nového, nemusí být proměny vzdělávání natolik zásadní. Informatické myšlení je zaměřeno na rozpoznávání, analyzování a řešení problémů s využitím logických operací a algoritmických postupů. Nicméně mnohé koncepty, se kterými informatické myšlení pracuje, nejsou ve vzdělávání nové, pouze přístup k nim se liší, a to ve využití těchto konceptů ve spojení s digitálními technologiemi a porozumění jejich principům (Yadav et al., 2017). Aktuální kurikulární dokumenty pro základní vzdělávání zakládají na rozvíjení klíčových kompetencí u žáků (Bělecký, 2007). Jedna z kompetencí je přímo zaměřena na schopnosti směřující k řešení problémů, při nichž jsou využívány podobné koncepty a postupy jako při aplikaci informatického myšlení, které má ale směřovat k tomu, že problém je možné vyřešit pomocí výpočetní techniky. Právě nový přístup k řešení problémů informatickým myšlením shledává Gadanidis (2017) se svým týmem jako výzvu, především ve vztahu k matematickým problémům, kterou je nutné v učitelském vzdělávání překonat, aby noví učitelé disponovali způsoby myšlení pro budoucnost. Možnosti začlenění informatického myšlení do výuky studentů učitelství jsou zjevné v následujících příkladech. Vytvořením nových předmětů nebo speciálních kurzů, začleněním vybraných témat do stávajících předmětů, které to svým obsahem umožňují (Yadav et al., 2017). Další možností je využití elektronické formy učení nebo hybridní formu výuky (Gadanidis et al., 2017).

Zainteresované fakulty čeká aktualizace vzdělávacích programů a oborů učitelství informatiky do podoby, která bude akcentovat příchozí změny. Zároveň by měly již reagovat i v rámci možností u současných akreditovaných oborů a zařadit do vzdělávacích obsahů vybrané kapitoly nového pojetí kurikula. Kromě nově vznikajících vzdělávacích materiálů, učebnic mohou být využity i již existující ověřené vzdělávací materiály nebo na problematiku zaměřené weby a on-line prostředí (Scratch, Code.org, CS Unplugged, atd.),

jako jistý vzor, předloha či rámec pro tvorbu nových předmětů, vzdělávacích obsahů a materiálů v rámci přípravy budoucích učitelů informatiky.

Oborově nezaujatým náhledem na problematiku implementace informatického myšlení do kurikula vzdělávání, shledáme jeho potenciální využití napříč různými obory a v mezipředmětových vazbách. Řešení informatických problémů pomocí informatického myšlení proniká vlivem komputelizace společnosti do oblastí matematiky, fyziky, chemie (Weintrop et al., 2016), nebo ekonomie či umění (Settle et al., 2013). Především se ale zaměříme na informatické myšlení ve vzdělávání technicky zaměřených předmětů. Paralelně s probíhající revizí informatického kurikula v ČR byla zpracována studie, která akcentuje potřebu revize všeobecně zaměřeného technického obsahu pro základní vzdělávání. Nová koncepce zachovává tradiční přístupy k technické výchově a praktickým činnostem. Předně ale klade důraz na zařazení současných metod a postupů rozvíjení technické gramotnosti, představivosti, tvořivosti, technického myšlení při řešení technických problémů, konstruování, modelování s využitím mezipředmětových vazeb a moderních technologií, mezi které řadíme počítačem řízené stroje pro práci s materiály (Dostál, 2018), robotické stavebnice, vizualizační či virtuální prostředky (Dostál et al., 2017). Žáci mohou pod dohledem vyučujícího rozvíjet a aplikovat informatické myšlení při elementárním programování, vytváření jednoduchých programů pro počítačem řízené stroje (Tyrchan, 1991). Nebo mohou naprogramovat řídicí instrukce pro robotické zařízení, které sami sestavili, případně navrhli a zkonstruovali (Bowler, 2014). Zahrnutí koncepce podpory informatického myšlení v pregraduální přípravě učitelů technických a odborných předmětů se z výše uvedeného nabízí jako žádoucí s ohledem na rozšíření vzdělávacího obsahu, který studentům poskytne další oborově předmětové kompetence pro uplatnění informatických postupů při řešení technických problémů s využitím digitálních technologií ve své profesi.

SHRNUTÍ KAPITOLY

Kapitola obsahově shrnuje poznatky z oblasti informatického myšlení. Nejprve jsme uvedli informatické myšlení v souvislosti s generačními rozdíly ve společnosti a aktuálními trendy využívání digitálních technologií u mladších generací, ať už v běžném životě, ale i ve vzdělávání. Dále jsme věnovali pozornost aktuálním přístupům k informatickému myšlení, a konkrétnímu vymezení v rámci Strategie digitálního vzdělávání v ČR. Nastínili jsme význam IM v aktuálním vývoji oboru didaktika informatiky. Zaměřili jsme se také na

možnosti podpory a rozvoje IM na základě identifikace vzdělávacích cílů, ale uvedli jsme i některé další způsoby jako unplugged aktivity nebo programování ve Scratch. **Zásadní byla pro výzkumnou část analýza přístupů k dělení informatického myšlení do úrovní. Zde jsme akcentovali úrovně IM podle Brennana a Resnicka (2012), podle kterých jsme následně připravili realizované SPOC kurzy s různou úrovní IM.** Vzhledem k zaměření výzkumné práce jsme poslední kapitolu věnovali implementaci IM do kurikula v přípravě budoucích učitelů informatiky a příbuzných oborů.

Druhá kapitola měla za cíl vymezit problematiku a pojetí informatického myšlení v kontextu společenského vývoje a vzdělávání. Následně popsat úrovně informatického myšlení a možnosti jeho podpory. Ve spojení s první kapitolou jsme vytvořili bázi poznatků, zaměřujících se na vzdělávání formou SPOC kurzů s podporou informatického myšlení v přípravě budoucích učitelů informatiky a příbuzných oborů. Poslední kapitola teoretické části na obě kapitoly navazuje v souvislosti s vymezením specifických determinant úspěchu studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení. Současně jsou stanoveny a popsány determinanty úspěchu, které vychází z přístupu k úspěšnosti ve vzdělávání obecně.

Komplexní soubor determinant úspěchu je dotvářen začleněním obecně platných determinant úspěchu v rámci vzdělávání.

3 DETERMINANTY ÚSPĚCHU STUDENTŮ VE SPOC S PODPOROU INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ

Kapitola s řešenou problematikou determinant úspěchu je ve struktuře práce zařazena na závěr teoretické části z důvodu přímé návaznosti na empirickou část. Úvod kapitoly se zabývá problematikou přístupů k úspěšnosti ve vzdělávání, které jsou značně nesourodé. Proto jsme úspěšnost blíže specifikovali v souladu se zaměřením práce. Cíle kapitoly jsme stanovili v souladu s vymezením dílčích cílů teoretické části práce. Jejich znění je následující:

- **Charakterizovat úspěšnost studenta ve SPOC kurzu.**
- **Teoreticky zpracovat problematiku determinant úspěšnosti studenta ve SPOC kurzu.**
- **Vymezit faktory úspěchu studenta ve SPOC kurzu v kontextu teorie determinant úspěšnosti studenta.**
- **Popsat problematiku strategií aktivit studentů v kontextu úspěšnosti při plnění úkolů ve SPOC kurzech v závislosti na úrovni podpory informatického myšlení.**

Kapitola 3.1 vymezuje pojetí školní úspěšnosti a konkretizuje úspěšnost studentů v souvislosti se SPOC kurzy. V kapitole 3.2 se zaměřujeme na určení významu pojmů determinanta a faktor. Oba pojmy uvádíme ve významové rovině k úspěšnosti ve SPOC kurzech. Následující dílčí podkapitoly 3.2.1–3.2.5 obsahově charakterizují jednotlivé determinanty úspěchu.

Úspěšnost ve vzdělávání je významným tématem, které je neustále diskutováno v různých společenských kruzích na lokální, národní i mezinárodní úrovni. Vymezení úspěšnosti ve vzdělávání nese výraznou nesourodost, která pramení z odlišných přístupů, názorů a postojů laické veřejnosti, zástupců policejní a ekonomické sféry, odborníků v pedagogických disciplínách. V mnoha situacích je vnímání úspěšného vzdělávání podmíněno socio-kulturními vlivy, ekonomickými podmínkami, politickým smýšlením, aktuálními vědeckými poznatky a dalšími mikro a makro proměnnými. Početný soubor odborných publikací se zabývá úspěšností ve vzdělávání v bipolární rovině vztažené

k neúspěšnosti, přičemž shoda mezi odborníky panuje, že obě roviny jsou podmíněny mnoha proměnnými, které se podílejí na míře úspěšnosti, respektive neúspěšnosti. Ačkoliv je tato cílová problematika pravidelně analyzována a zkoumána, kdy odborných výsledků z různých oborů pedagogických disciplín přibývá, nalezení konsenzuálního receptu na úspěšnost ve vzdělávání bez výhrad se nedaří. Vyplývá to i z přístupů, jak je úspěšnost zkoumána. Jiné mínění bude mít na úspěšnost vzdělávání a školy veřejnost (Walterová, 2010), jiný pohled na úspěšnost vzdělávání budou mít učitelé (Průcha, 2002b) a odlišně na úspěšnost bude pohlížet žák či student (Holeček, 2015). Zároveň je úspěšnost analyzována v odlišných rovinách. Komplexní rovina zahrnuje celé vzdělávací systémy, kdežto parciální rovina jen určité stupně nebo typy škol (OECD Education at a Glance, 2017). Konkrétně může být úspěšnost řešena na vybrané škole (Nezvalová, 2001), nebo se cíleně můžeme zaměřovat na úspěšnost jednotlivých aktérů výuky v podobě učitelů či žáků, nebo na samotnou úspěšnost výuky a procesu učení (Jedlička et al., 2018). Jak je patrné, širší problematiky úspěšnosti ve vzdělávání je rozsáhlá, proto se dále zaměříme na úspěšnost studentů a možnosti její determinace v rámci výuky koncipované jako SPOC kurz, kde se primárně budeme věnovat složce elektronického učení.

3.1 ŠKOLNÍ ÚSPĚŠNOST

Termín školní úspěšnost může být vnímán odlišně, obvykle jej však v praxi nalezneme ve dvou významových rovinách. V prvním případě lze hovořit o úspěšnosti fungování a řízení školy jako vzdělávacího zařízení. Druhá rovina, pro nás v této práci významnější, zpravidla vztahuje školní úspěšnost k subjektu učení, který je aktérem výchovně vzdělávacího procesu ve školách a školských zařízeních. Hovoříme-li tedy o školní úspěšnosti, měl by se obsah sdělení vztahovat na žáky primárního a sekundárního stupně škol nebo studenty terciárního stupně vzdělávání.

Poměrně starší, ale stále aktuální význam školního úspěchu žáků výstižně definoval Helus a kolektiv (1979):

„Školní úspěšnost žáka chápeme jako soulad vytvářený v průběhu výchovně vzdělávacích kooperací a řešící rozpory mezi požadavky školy na straně jedné a výkony, činnostmi a vývojem žákovy osobnosti na straně druhé.“

Aby byl tedy žák úspěšný, měl by dosahovat určité očekávané či požadované úrovně výsledků ve škole, které se projevují pozitivním prospěchem (Průcha et al., 2008). V případě, že nedochází k souladu mezi požadavky školy a úrovní dosažených výsledků žáka, jedinec je považován za neúspěšného, přičemž příčinu lze hledat v nedostatečné kooperaci všech aktérů edukačního procesu (Mareš, 2013). Uvedená pojetí školní úspěšnosti, respektive neúspěšnosti inklinují k objektivizaci pojmu na základě hodnocení žáka v návaznosti na jeho školní výsledky a kvalitu kooperačních interakcí v edukačním procesu.

Komplexnost problematiky školní úspěšnosti i neúspěšnosti vyžaduje nalezení optimálního vymezení, jak identifikovat úspěšnost a jak ji rozlišit od neúspěšnosti. Hranice mezi oběma hodnotícími přívlastkovými póly je ovšem značně relativní. Žáka, který je pravidelně na vysvědčení vyznamenáván a obvykle je hodnocen výborně, můžeme považovat za úspěšného. Tento stav je u něj trvalejšího charakteru. Opakem bude žák, který se neustále ocitá na pokraji propadnutí, případně již propadl. Takového žáka lze vnímat jako neúspěšného. Oba případy označujeme za absolutní stav žákovy školní úspěšnosti nebo neúspěšnosti (Kohoutek, 1996). Mezi oběma hodnotícími póly tímto vzniká rozmezí širokého pásma žáků, kteří jsou často označováni jako průměrní, nikoliv však zcela správně bez výhrad. Hoříme tzv. o pásmu relativního školního úspěchu a neúspěchu. S ohledem na úroveň potenciálu a výkonových schopností jsou zde žáci, kteří z nějakého důvodu této úrovně nedosahují, ale jsou zde i žáci dosahující poměrného maxima svých výkonových možností a sami subjektivně vnímají relativní průměrnost za úspěch (Mareš, 2013). Hladík a Svoboda (1993) popisují subjektivitu vnímání úspěchu u žáků jako vázaný konstrukt vnitřní spokojenosti jedince na splnění vlastního stanoveného cíle při interakci s okolím. Kosíková (2011) subjektivitu prožívání školního výkonu žákem zdůrazňuje v rámci širšího pojetí školní úspěšnosti, přičemž poukazuje, že školní úspěch či neúspěch nelze přičítat pouze prostředí školy, ale podílí se na něm i prostředí rodiny. Z uvedeného je zřejmé, že problematika chápání školní úspěšnosti je značně komplikovaná. Proto mnozí autoři raději přistupují častěji k objektivizaci úspěšnosti, která v praxi poskytuje jednoduchý a běžně využívaný přístup učitelů k rozdělení třídy na žáky úspěšné a neúspěšné, přičemž jak uvádějí Mareš (2013) i Průcha (1982), tato typizace žáků není vhodná a relevantní, i když k ní mohou vést objektivní důvody jako velký počet žáků ve třídě, potažmo střídání učitele v různých třídách.

V rámci univerzitního vzdělávacího prostředí je úspěch studentů velmi často vnímán především v kontextu průběžného plnění podmínek studia a zápisu do dalšího ročníku nebo v souvislosti s celkovou délkou studia (Kuh et al., 2006), a tedy i splněním závěrečných zkoušek a dokončením studia v řádném termínu (Perger, Takács, 2016). Podle Van Rooijho s kolektivem (2018) jsou informace o průměrných známkách, počtu obdržených kreditů a vytrvalosti studentů zásadní při sledování úspěšnosti studijní dráhy studenta na univerzitě, nicméně připouští, že s pomocí těchto objektivních dat není možné odhalit složitou strukturu vlivů, které by objasnily pravou podstatu podmínek úspěšnosti studia. Sami studenti vnímají úspěšnost studia na vysoké škole odlišně nejen vůči objektivním indikátorům úspěšnosti, ale mnohdy se liší i mezi sebou ve svých názorech, a především se odlišují také v tom, co jejich studijní úspěch ovlivňuje (Nyström et al., 2018).

Úspěšnost studentů je jedním ze stěžejních témat i v oblasti e-learningu, včetně novodobých forem on-line vzdělávání a hybridního vzdělávání. Úspěch je v případě těchto typů učení určován poměrně jednoznačně v podobě absolvování e-learningového kurzu. K úspěšnosti studentů lze přistupovat i detailněji.

A to v případě, kdy **studenti musí obvykle v průběhu kurzu získat určitý počet kumulativních bodů za splněné úkoly nebo na konci kurzu splnit závěrečný test. Případně jsou stanoveny obě varianty a výsledek je určen celkovým získaným skóre** (Bettinger et al., 2017). V takovém případě můžeme mezi studenty vyčlenit ty nejúspěšnější jedince nebo naopak ty méně úspěšné, nejen na základě kritéria absolvoval nebo neabsolvoval kurz.

3.2 DETERMINANTY ŠKOLNÍ ÚSPĚŠNOSTI

Školní úspěšnost žáků či studentů je ovlivňována souborem odlišných činitelů (Mareš et al., 1994), které označujeme jako determinanty úspěchu (Arnold, Rowaan, 2014).

Za determinanty úspěchu ve SPOC kurzech tedy považujeme ty činitele (podmínky), které pozitivním způsobem ovlivňují úspěšnost studenta, tj. vedou k lepším výsledkům v závěrečném hodnocení v kurzu.

V případě spolupůsobení více determinantů úspěšnosti, které vykazují podobné vlastnosti, lze jejich vzájemnou strukturu analyzovat a popsat pomocí nové latentní proměnné, kterou označujeme jako faktor úspěchu (Ivcevic, Brackett, 2014).

Současné poznatky v oblasti školní úspěšnosti poukazují na značné množství odlišných determinantů, přičemž některé jsou totožné, jako u zkoumání školní neúspěšnosti, ale s opačnou tendencí působení, tzn. absenci působení determinanty neúspěchu je možné považovat za předpoklad lepších podmínek k dosažení úspěchu. Odborníci se shodují, že mnohé determinanty vytvářející strukturu vzájemného spolupůsobení lze v nejobecnější rovině vymezit jako významné faktory úspěchu, které se týkají aktérů výchovně vzdělávacího procesu.

Jedná se o faktory charakteristik žáka, charakteristik učitele a charakteristik rodinného zázemí (Mareš, 2013). Je nutné ovšem vzít v úvahu, že s typem a úrovní školy či formou vzdělávání se budou faktory částečně lišit a budou u každého jedince působit do jisté míry individualizovaně. V případě elektronického učení formou on-line kurzu budou mít významnou roli další determinanty úspěchu, které můžeme obecně vymezit jako faktor technologie vzdělávání. Mezi technologické determinanty řadíme například typ a organizovanost on-line vzdělávacího prostředí, variabilitu učebních nástrojů a materiálů, dostupnost komunikačních nástrojů či technické zabezpečení kurzu (Volery, Lord, 2000). Cílem následujících kapitol 3.2.1–3.2.5 je vymezení vybraných obecných determinant úspěchu studenta, které se vztahují na edukační procesy. Následně bude vymezení směřovat na specifické determinanty úspěchu studenta, které mohou být významné v případě edukačního procesu zaměřeného na podporu infromatického myšlení s využitím hybridního vzdělávacího přístupu. Výběr a popis determinant vychází z analýzy odborné literatury, vědeckých studií a výzkumů, přehledových vědeckých článků a případových studií. Přehledový rámec determinantů a analyzovaných vybraných zdrojů uvádí v tabulka č. 3.1.

Pro potřeby teoretické analýzy a následné výzkumné práce budeme vycházet ze 4 faktorů úspěšnosti, které lze identifikovat v teoretických poznacích. **Jedná se o faktory: charakteristiky žáka, charakteristiky vyučujícího, charakteristiky socio-ekonomického zázemí, charakteristiky technologie vzdělávání.**

Tabulka č. 3.1 – Přehledový rámeček determinantů a analyzovaných vybraných zdrojů.

| Předpokládaný faktor | Determinanty | Autor |
|---|--|---|
| Charakteristiky žáka | Studijní motivace (vazba ke škole, vazba k předmětu/oboru, vazba na profesní orientaci, vazba k seberozvoji) | Helus et al., (1979); Průcha, (1982); Hladík, Svoboda (1993); Kerr et al., (2006); Kim, Lee (2008); Spittle et al., (2009); Kosíková (2011); Stelnicki et al., (2015); Perger, Takács (2016); Van Rooij et al., (2018); Al-Sudani, Palaniappan (2019) |
| | Osobnost žáka (studenta) | Hladík, Svoboda (1993); Kosíková (2011); Cyrille et al., (2011); Ivcevic, Brackett (2014); Stelnicki et al., (2015); Banai, Višnja (2016); Van Rooij et al., (2018); Nyström et al., (2019) |
| | Styly učení | Kerr et al., (2006); Cyrille et al., (2011); Urval et al., (2014); Perger, Takács (2016); Van Rooij et al., (2018) |
| | Strategie aktivit | Kerr et al., (2006); Cyrille et al., (2011); Ratnapala et al., (2015); Pastyřík, Nagyová (2017); Moreira et al., (2017) |
| | Fyzický stav | Mason, Rennie (2006); Anderson (2008); Mareš (2013) |
| | Zkušenosti s elektronickým učním | Bersin (2004); Kim, Lee (2008); Ozkan, Koseler (2009); Frk (2010); Guidry (2013); Watkins, Corry (2014); Piccioni et al., (2014); Topirceanu, Grosseck (2017); Alammery (2019) |
| | Zkušenosti s programováním | Bersin (2004); Bergin, Reilly (2005); Anderson (2008); Hadjerrouit (2008); Piccioni et al., (2014); Halabi et al., (2019); Alammery (2019) |
| | Znalosti a dovednosti práce s ICT | Bersin (2004); Bergin, Reilly (2005); Kim, Lee (2008); Anderson (2008); Ozkan, Koseler (2009); Frk (2010); Watkins, Corry (2014); Alammery (2019) |
| Charakteristiky socio–ekonomického zázemí | Materiální zabezpečení, podpora rodiny a přátel, zájmy a aktivity | Helus et al., (1979); Hladík, Svoboda (1993); Průcha (1997); Průcha (2002a); Ozkan, Koseler (2009); Kosíková (2011); Mareš (2013); Danilowicz-Gösele et al., (2014); Perger, Takács (2016) |

| | | |
|--|--|---|
| Charakteristiky učitele | Odbornost učitele, jednání učitele, komunikační dovednosti učitele, ICT kompetence učitele | Helus et al., (1979); Hladík, Svoboda (1993); Mareš et al., (1994); Volery, Lord (2000); Raadt, Simon (2011); Kupczynski et al., (2011); Levy (2007); Ozkan, Koseler (2009); Frk (2010); Mareš (2013); Lee (2018); Nortvig et al., (2018) |
| Charakteristiky technologie vzdělávání | Vybavení školy, typ a organizovanost on-line vzdělávacího prostředí, variabilitu učebních nástrojů a materiálů, dostupnost komunikačních nástrojů či technické zabezpečení kurzu | Hladík, Svoboda (1993); Průcha (1997); Volery, Lord (2000); Průcha (2002a); Ozkan, Koseler (2009); Frk (2010); Kupczynski et al., (2011); Watkins, Corry (2014); Perger, Takács (2016); Bettinger et al., (2017), Lee (2018); Zheng et al., (2018); Alammery (2019) |

3.2.1 Charakteristiky studenta jako obecné determinanty úspěchu

V edukačním procesu je ústředním aktérem student, jehož osobní charakteristiky významně ovlivňují jeho výkon a úspěšnost při vzdělávání a učení se. Mezi obecné determinanty úspěchu řadíme studijní motivaci, osobnost studenta a jeho temperament, preferované učební styly, ale zároveň také fyzický stav, respektive absenci zdravotních komplikací. Jeden z hlavních a obsáhlých determinant úspěchu je studijní motivace, která je podle Heluse a spoluautorů (1979) základním podnětem k učení a ovlivňuje samotný přístup k učení, přičemž zde může sehrávat důležitou roli podmíněnost ve vztahu k charakterovým vlastnostem osobnosti (Smékal, 2002).

3.2.1.1 Studijní motivace

Zaměřenost studijní motivace studenta může vycházet z různých vnitřních i vnějších příčin (Hladík, Svoboda, 1993) a motivační podnět, případně souhrn spolupůsobících podnětů se projevuje u každého individuálně (Mareš, 2013). Vzhledem k zaměřenosti studijní motivace navrhuje vymezení čtyř kategorií podle vazby na:

- typ školy;
- studovaný obor;
- předmět výuky;
- způsob výuky.

Studijní motivace ve vazbě na typ školy v našem případě úzce souvisí s motivací studia na vysoké škole. Podle zjištění z projektů Vektor a Národní srovnávací zkoušky (Scio, 2013) jsou důvody ke studiu na vysoké škole nejčastěji podmíněny perspektivou získání vysokoškolského titulu a získání žádané pracovní pozice. Častým motivem je také samotné vzdělávání se a zdokonalování. Mohou zde sehrávat roli i důvody jako společenská prestiž, očekávání okolí (např. rodina, přátel) nebo oddálení nástupu do práce. Jak vidíme, důvodů ke studiu na vysoké škole může být několik. Jejich vliv je pro každého individuální. U některých studentů může být dominantní motiv pouze jeden, kdežto někteří jsou motivováni spolupůsobením vícero motivů.

Studovaný obor jako motiv je úzce spjatý s typem studované vysoké školy. V případě studia učitelských oborů lze předpokládat, že závažným motivačním důvodem by měl být pozitivní vztah k učitelské profesi nebo i perspektiva budoucího profesního uplatnění jako učitel. Podle posledně uvedeného zdroje to ale mohou být i důvody související s náročností studia po stránce vzdělávacího obsahu, menší finanční náročnost studia či možnosti studentského života. Učitelské vzdělávací programy a obory jsou často realizovány jako dvouoborové studium, tedy jako dvojkombinace učitelských aprobací, jejichž kombinace mohou být zcela volitelné nebo částečně či plně stanovené (např. matematika a fyzika, technika a informatika). V takových případech může nastat, že převládá jako primární motiv vztah k učitelské profesi v souvislosti s konkrétní aprobací, přičemž druhá aprobace může být studentem z hlediska motivace vnímána různě (Spittle et al., 2009).

Předmět výuky a jeho obsahová stránka určují zaměření edukačního procesu na konkrétnější oblasti a témata v daném oboru. Zájem ze strany studenta o daný předmět vypovídá o jeho pozitivním vztahu k probíraným tématům (Čáp, Mareš, 2001). Studijní motivace je v případě studentova pozitivního vztahu k předmětu či konkrétnímu tématu podstatně silnější, neboť vychází z vnitřní struktury motivů osobnosti. Při učení tak může docházet u studenta k pocitům radosti, vnímání větší zábavnosti výuky a tím i k větší touze být úspěšný (Spittle et al., 2009). Aktivita a výkon při učení ve sféře studentova zájmu vychází z vnitřní iniciativy, což snižuje možnost negativních pocitů z učení, případně až jeho odmítání či odpor vůči němu. Pozitivní vztah k předmětu může být jedna z významných motivujících determinant školního úspěchu.

Způsob výuky, který učitel může zvolit, zahrnuje poměrně rozsáhlý výčet didaktických organizačních forem výuky a vyučovacích metod. Dobře zvolený způsob výuky má významný vliv na to, jak student proces učení prožívá, zda je aktivizován a motivován k učebnímu výkonu. Pokud chceme zvýšit zájem studenta o učení, měli bychom v průběhu výuky volit takové didaktické prostředky, které podporují rozvoj autonomie studenta (Mareš, 2013). Výuka by měla být logicky členěna do jednotlivých fází, které plní různou funkci, ale dohromady utváří komplexní učební celek. Učitel může zvýšit zájem žáků o danou problematiku zařazením motivační fáze výuky (Zormanová, 2017), přičemž k tomu volí vhodné motivační a stimulační metody, které Mojžíšek (1988) rozděluje na úvodní a průběžné. Studijní motivace studenta není ve výuce ovlivňována pouze zařazením vhodných motivačních metod učitelem, ale úzce souvisí i s osobními preferencemi studenta, které metody a organizační formy má v oblibě v průběhu celé výuky. Především neustálé opakování totožných metod a forem může vést u některých studentů k navození prožívání nudy a tím i ke ztrátě motivace (Mareš, 2013). Mezi oblíbené metody a organizační formy patří podle Červenkové (2013) hry a soutěže, využití počítačů a interaktivní tabule nebo různé pokusy. Zároveň je preferována skupinová organizační forma před ostatními formami. Podle Paechterové a Maierové (2010) se zájem vysokoškolských studentů může lišit také v případě volby prezenční nebo elektronické formy studia. Většina výzkumných studií ukazuje, že studenti jsou spokojenější s hybridními kurzy, než s čistě prezenční výukou nebo plně s on-line výukou (Cigdem, 2015). Pokud si mohou studenti vybrat mezi prezenčními a on-line formami, tak spíše volí prezenční výuku, ale pokud mají tu možnost, nejčastěji volí formu hybridního učení. Odlišné výsledky ukazuje výzkum Manna a Henneberryho (2014). Studenti podle nich volí raději pouze on-line výuku v případě, že před volbou formy výuky dostali podrobné informace o on-line kurzu.

3.2.1.2 Osobnost studenta

Osobnost člověka je složitý, široce diferenciovaný konstrukt, který představuje individualitu každého jedince v jeho prožívání, chování a jednání. Z psychologického hlediska lze osobnost nejobecněji popsat jako soubor biologických, sociálních a psychologických aspektů (Čáp, Mareš, 2001), které společně utváří dynamickou strukturu jednotlivých složek osobnosti. Každou ze složek osobnosti je možné popsat určitými vlastnostmi a charakteristikami, které jsou podle původu vrozené nebo získané. K základním

složkám osobnosti řadíme fyziologickou stavbu, temperament, schopnosti, motivaci a charakter (Smékal, 2002).

Vzhledem k tomu, že temperament osobnosti je považován za biologicky vrozený (Collin, 2014) a v průběhu života relativně neměnný, stal se v minulosti častým základem teoretických i experimentálních přístupů ve zkoumání a popisu typologií osobnosti na základě temperamentových vlastností (Nakonečný, 1997). V odborné literatuře nalezneme modality typologií osobnosti podle různých vlastností i s odlišným počtem identifikovaných typů osobností. Jedna z nejuznávanějších čtyřkomponentových typologií byla konstituována H. J. Eysenckem v roce 1947. Svou teorii staví na dvou základních dimenzích, které popsal jako neuroticismus a extroverze. Obě dimenze vytváří ortogonální souřadnicový systém, neboť nebyla mezi nimi prokázána souvislost (Smékal, 2002). V souřadném systému jsou tímto vymezeny čtyři kvadranty, které reprezentují jednotlivé typy osobností a pro ně specifické vlastnosti. Určování osobnosti je založeno na zjišťování hodnot míry neuroticismu a extroverze. Eysenck vytvořil dotazníkový nástroj pro měření dimenzí EPI (Eysenck Personality Inventory), který obsahuje celkem 57 otázek s dichotomickými odpověďmi ano – ne. Pro každou dimenzi stanovil 24 otázek a 9 otázek jako kontrolních, které zjišťují dimenzi L, tzv. lžiskóre (Süss et al., 2009). Zjištěné hodnoty pro každou dimenzi 0–24 následně reprezentují souřadnice na osách, jejichž vynesemím skrze pomocné osy do souřadnicového systému určí bod v konkrétním kvadrantu. Neuroticismus zastupuje bipolaritu emoční lability a stability. Vyjadřuje vlastnosti jedince v prožívání, jako intenzitu a hloubku prožívání, sklon k nadměrnému či utlumenému prožívání, ale také tendence obtížnosti návratu ke stavu emoční rovnováhy. K extroverzi je protipólem introverze. Tato dimenze je charakteristická vlastnostmi jedince, které se projevují mírou impulzivnosti a společenskosti v bipolární rovině (Poropat, 2011).

Temperament společně s motivací, kterou jsme popsali dříve v kontextu učení, určují všeobecně dynamiku psychické činnosti jedince, kdy temperament je zastoupen určitým komplexem vlastností vzrušivosti vztažených k dané činnosti. Motivace pak zastupuje aktivizační proměnnou, která je dána vazbou na určitý podnět (Nakonečný, 1997). Dynamický charakter temperamentu osobnosti může sehrávat zásadní roli v případě školního výkonu a při učení, neboť učení je proces, který vede k psychickým, psychomotorickým nebo somatickým změnám založených na získané zkušenosti (Vágnerová, 2007). Souvislost mezi Eysenckovou typologií osobnosti a školním výkonem

nebo školní úspěšností byla zkoumána řadou autorů. Poropat (2009) provedl meta-analýzu více než dvou desítek prací, které se problematikou zabývaly na různých úrovních škol. Ve vztahu k terciárnímu vzdělávání se ukázalo, že extroverze může mít pozitivní vliv na úspěšnost studenta, neboť společenská a otevřenost jedince předpokládá jeho výraznější zviditelnění u vyučujícího a získání určité náklonnosti. Emoční stabilita byla identifikována jako významná determinanta při zkouškách, které obecně působí jako stresující situace. Emočně stabilní jedinci se s těmito situacemi dovedou snadněji vypořádat a u zkoušky podávají lepší výkony. Souvislost mezi emoční stabilitou a lepšími výsledky klesá u jedinců s vyšší inteligencí. Autor k tomuto jevu nabízí vysvětlení, že vyšší inteligence umožňuje jedinci si vypěstovat racionálně založené mechanismy, jak se se stresující situací vypořádat. Při využití kombinace prezenční a on-line výuky má podle Stojanovské s kolektivem (2015) extroverze u studujících pozitivní vliv na školní výsledky a na osvojení si přenositelných dovedností jako kolaborace, komunikace nebo řešení problémů, které se uplatňují napříč různými předměty. Záporná korelace neuroticismu se školními výsledky, ovšem statisticky nevýznamná, značí tendenci podporující tvrzení Poropata (2009), že neurotičtí jedinci dosahují horších výsledků. Osobnost jedince je frekventovanou proměnnou i v oblasti výzkumů výuky programování, programového inženýrství a počítačových věd. Nejčastěji je v tomto kontextu využíván test MBTI – Myers-Briggs Type Indicators (Cruz et al., 2015), který sice primárně slouží k určení učebních stylů, ale jeho konstrukce prve předpokládá zjištění osobnosti jedince, z níž se styl učení odvozuje (Šimonová et al., 2010). Analýza odborných databází ukazuje, že Eysenckův test osobnosti nebyl doposud využit při zkoumání úspěšnosti rozvoje informatického myšlení v rámci hybridních forem učení. Podle meta-studie Gnambse (2015) je možné vycházet z predikce, že introverze je u řešení programovacích úkolů prospěšnější, a z toho důvodu introvertní jedinci spíše vynikají v oblasti programového inženýrství při samostatné činnosti. Proto lze uvažovat, že při uplatňování informatického myšlení by mohli být introvertní jedinci zdatnější.

Význam typologie osobnosti, respektive charakteristické vlastnosti osobnosti se promítají do školního výkonu a úspěšnosti. Z výše uvedeného je patrné, že v obecných edukačních otázkách mohou pozitivně dominovat charakteristiky jako extroverze a emoční stabilita. Z pohledu rozvoje specificky orientovaných znalostí a dovedností v oblasti programování se může naopak pozitivně projevit charakteristika introvertní osobnosti.

Vidíme, že zde vzniká oborově rozdílná polarita vlivu osobnosti, která se u odlišných vzdělávacích aktivit může u subjektů edukace projevat odlišně.

3.2.1.3 Učební styly studentů

Proces učení je pro každého jedince individuální záležitostí, přesto můžeme u každého identifikovat do jisté míry společné, opakující se postupy učení, které lze na základě určitých charakteristik vymezit jako styly učení (Škoda, Doulík, 2011). Styly učení jsou podle Mareše (1998) individuální projevy jedince, jež lze stěží odhalit v konkrétní situaci, ale jsou zjevně pozorovatelné v čase, napříč různými situacemi. Představují metakognitivní potenciál člověka, který má vrozený původ, ale v průběhu života se vyvíjí na základě zkušeností. Styl učení lze vymezit jako postup učení, preferovaný jedincem v určitém období života, kdy k učení využívá soubor specifických učebních strategií, učebních taktik a učebních operací. V plném rozsahu je učební styl jedince obtížně ovlivnitelný vnějším působením, neboť pro jedince samotného je skrytý, neuvědomovaný a tím pádem není ani nijak rozvíjen, přestože má zásadní funkční význam v podobě charakteru metastrategie učení (Škoda, Doulík, 2011). Tato metastrategie funkčním způsobem sdružuje osobité učební strategie, taktiky a operace, za účelem jejich sledování, vyhodnocování, směřování a regulace v souvislosti s podmínkami, průběhem a výsledky učení. V průběhu osmdesátých let minulého století vzniklo několik strukturálních pojetí stylů učení, jejichž základem byl „cibulový“ model vrstev (Curry, 1983). Podle autorky lze styl učení rozdělit do tří kruhových vrstev. Uvnitř je stabilní, nejméně ovlivnitelná vrstva, která zahrnuje vrozené kognitivní styly. Střední vrstva obsahuje způsoby zpracování informací, které je možné učením postupně ovlivnit. Nejméně stabilní vrstva vůči změnám je svrchní, v níž se nachází učební preference jedince. Tyto preference jsou poměrně snadno ovlivnitelné pedagogickým působením např. ve výuce (Mareš, 1998).

Styly učení žáků či studentů mají významné postavení v oblasti výzkumu učení a vyučování, včetně oborově specifických zaměření dle vzdělávacích oborů nebo vyučovacích forem. Mnohé teoretické modely stylů učení vznikaly v různém časovém období, podílely se na nich odlišní autoři za odlišných podmínek a s vlastními preferovanými přístupy. Některé modely poskytují podobná pojetí s téměř shodným poznatkovým základem, ale existují naproti tomu modely, které jsou k nim v přímém protikladu (Šimonová et al., 2010). Kategorizaci modelů stylů učení provedl Coffield, který se svým

týmem identifikoval 71 teoretických přístupů ke stylům učení, ze kterých na základě podobnosti, důležitosti, významnosti a teoretické rozšířenosti vymezil 6 hlavních modelů stylů učení (Coffield et al., 2004). Podrobně jednotlivé modely popisuje a charakterizuje Mareš (1998), Šimonová (2010) a orientační přehled uvádí i Klement (2014). Analytickou studii stavu vědeckého bádání se zaměřením na učební styly aplikované v souvislosti s učením ve virtuálním prostředí publikoval Fatahi s kolektivem (2016), který popisuje shodné modely se zjištěním Coffielda a kolektivu, zároveň ale upozorňuje na některé další aktuálně preferované modely (Fatahi et al., 2016). Jedním z nich je model VARK (Visual, Aural, Read/Write, Kinesthetic) podle Fleminga (1992), který společně s Millsovou postavili svou teorii stylů učení na tom, jak studující přijímají informace v situačním kontextu (Fleming, Mills, 1992). Jako základ využili Stirlingův tříkateriální model sensorických preferencí VAK (Hedges, 2008). Následně identifikovali u vizuálního typu diferenci přijímání informací mezi psanou a obrazovou formou. Na základě tohoto zjištění přidali do původního modelu kategorii R (Read/Write). Jednotlivé typy (modality) můžeme charakterizovat následovně.

- Visual (V) – je vizuální typ, který přijímá informace neverbálního charakteru zrakem. Studující tohoto typu se primárně učí z materiálů, které jsou zpracovány v grafické podobě formou obrázků, grafů, schémat apod.
- Aural (A) – je auditivní nebo také sluchový typ, který preferuje příjem informací zvukovou formou. Učení je u studujících tohoto typu nejefektivnější, když jsou informace zprostředkovány mluveným slovem v rámci přednášky nebo diskuze.
- Read/Write (R) – je vizuální typ, který přijímá informace verbálního charakteru zrakem. Jedinci zastupující tento typ se nejčastěji učí čtením a psanou formou. Využívají k tomu různé učební texty a případně své vlastní zápisky.
- Kinesthetic (K) – je zvláštním typem, který je založen na využití zkušeností a dovedností. Jedná se o pohybový styl, kdy studující pracují s dynamikou učebního obsahu v reálné nebo simulované podobě. Učení probíhá nejběžněji manipulací s reálnými objekty nebo formou vnitřní, myšlenkové manipulace se symboly a představami (Fleming, Mills, 1992).

Pro potřeby zjišťování učebních stylů VARK byl sestaven dotazníkový nástroj, který původně obsahoval 13 položek. Novější verze dotazníku byly doplněny o tři další položky

(Fleming, Baume, 2006). Každá z položek je konstruována jako situační problém v běžném životě, kdy respondent vybírá tvrzení, které odpovídá jeho preferenci příjmu informací k řešení dané situace. U všech položek může respondent vybrat vícero tvrzení, případně i všechny, pokud reflektují jeho způsob řešení daného problému. Sumarizace odpovědí poskytuje dosažená skóre pro každou modalitu. Nejvyšší hodnota určuje převažující modalitu učebního stylu. Autoři dále upozorňují, že žádná z modalit stylů učení se u jedinců nevyskytuje samostatně, a proto dále diskutují možnosti bimodálních či multimodálních stylů učení různých kombinací. Multimodalitu vysvětlují na výsledcích, kdy alespoň dvě modalit dosáhnou skóre 2 a více (Fleming, Mills, 1992).

V souvislosti s e-learningem a hodnocením strukturálních prvků elektronických studijních materiálů byl zjišťován preferovaný styl učení VARK u 354 studentů Univerzity Palackého v Olomouci. V rámci výuky formou e-learningu přibližně polovina studentů preferovala nejvíce styl kinestetický (Klement, 2014). Souvislost mezi studijní úspěšností a VARK učitelskými styly v hybridní výuce zkoumala Stojanovská et al., (2015), kteří zjistili, že kinestetický styl učení záporně (statisticky nevýznamně) ovlivňuje studijní výsledky. Zjištění bylo prokazováno u 142 žáků základních škol.

Opačnou tendenci ukazují výsledky experimentu ve výuce programování a algoritmizace pro humanitní obory. Celkově bylo zapojeno do experimentu 48 studentů, kdy jednu polovinu tvořila experimentální skupina a druhá skupina byla kontrolní. Kontrolní skupina byla vyučována tradičním, prezenčním způsobem. U experimentální skupiny byl navržen hybridní způsob výuky s využitím LMS systému. Před zahájením výuky byla u experimentální skupiny provedena analýza učebních stylů VARK. Dále byly zjištěny také předchozí zkušenosti při práci s ICT a s programováním. Následně byly do LMS systému vloženy učební materiály a nástroje s ohledem na výsledky vstupní analýzy. Polovina studentů experimentální skupiny preferovala učební styl (K), dalších 23 % studentů preferovalo multimodální styly (A, K) nebo (A, R, K). Konečné porovnání výsledků ukázalo, že v experimentální skupině absolvovalo kurz více studentů (83 % vs. 58 %) než v kontrolní skupině a zároveň dosáhli lepších výsledků (Moreira et al., 2017). Tendenční souvislost mezi kinestetickým stylem, specificky upravenými vzdělávacími materiály a efektivitou učení v kurzu programování nastínil již dříve také Raadt, Simon (2011).

Vliv učebních stylů na schopnosti učit se je prokázáný, přesto určit konkrétní styl, který by působil jako jedinečný faktor úspěchu studentů při výuce programování, dosud nebyl jednoznačně a opakovaně potvrzen (Maia et al., 2017). Důvodem může být množství různých přístupů k učebním stylům a odlišných způsobů jejich zkoumání (Coffield et al., 2004; Fatahi et al., 2016; Maia et al., 2017).

3.2.1.4 Strategie aktivit

Na úvod chceme předejít terminologické záměně užívaného pojmu strategie aktivit směrem ke strategiím učení. Podle Mareše (1998) můžeme strategie učení definovat jako: *„postupy většího rozsahu, jimiž žák uskutečňuje svébytným způsobem určitý plán při řešení úlohy, chce něčeho dosáhnout a něčeho jiného se zase vyvarovat.“* Zároveň se jedná o činnosti učení, které mají promyšlenou posloupnost při dosahování učebního cíle (Průcha et al., 2008). Z hierarchického hlediska stojí nad strategiemi učení metastrategie v podobě stylů učení. Učební strategie tedy zahrnují aktivity, které mají charakter učení nebo s nimi úzce souvisejí. Tyto jednotlivé činnosti označujeme jako techniky učení (Škoda, Doulík, 2011). V případě elaborativního učení lze například identifikovat více než 20 různých učebních technik, které mohou být kombinovaně aplikovány v různých strategiích učení (Hofmann, Löhle, 2017).

Podle definice SPOC kurzů mohou tyto kurzy probíhat on-line, tedy distanční formou nebo mohou být kombinovány s prezenční účastí studentů ve výuce, přičemž mohou být využívány výhody obou forem učení. Vzdělávání formou e-learningu v on-line vzdělávacím prostředí má svá specifika, která jsou charakteristická vyšší mírou samostatnosti a individuálnosti studentů (Klement et al., 2012). Sledováním aktivit studentů v podobě log protokolů dílčích činností je možné charakterizovat jejich studijní postup a práci v e-learningu. Činnostmi studenta rozumíme kliknutí na jednotlivé činnosti v LMS – student si otevře dotazník, podívá se na výukový materiál nebo zadání úkolu, odevzdá úkol, vyplní test atd. Patří sem ale i protokoly známek z kurzu, tj. hodnocení korespondenčních úkolů, výsledky testů a dotazníků v kurzu (Pastyřík, Nagyová, 2017). Mezi další sledované činnosti můžeme řadit participaci studentů v diskuzním fóru, stažení souborů nebo otevření externích odkazů (Ratnapala et al., 2015). LMS Moodle patří do skupiny e-learningových systémů, které disponují nástroji pro sledování a záznam aktivit účastníků kurzu (Maněna, 2015). Jednotlivé aktivity jsou zaznamenávány formou protokolů, které jsou kategorizovány

v podrobných sestavách a uživatel (učitel, výzkumník) má možnost je filtrovat podle různých kritérií a následně exportovat do několika druhů dokumentačních formátů (Drlik et al., 2013). Na základě již zmíněných, sledovatelných činností a možností LMS systému usuzujeme, že mohou být sledovány i další aktivity. V případě hodnocení korespondenčních úkolů lze zaznamenávat i počet dílčích aktivit studenta před a po splnění konkrétního úkolu, termín odevzdání úkolu, počet opakování úkolu. Pomocí vícerozměrných statistických metod lze následně identifikovat specifické skupiny (shluky) studentů, které vykazují stejné či velmi podobné činnosti (Ratnapala et al., 2015).

Pro potřeby této práce považujeme strategie aktivit za soubory činností studentů, které vykazují podobné charakteristiky a souvisejí s plněním stanovených úkolů v LMS systému Moodle v rámci SPOC kurzů s různou úrovní podpory infromatického myšlení.

Současně vymezujeme strategie aktivit samostatně vůči učebním strategiím, neboť sledované aktivity v LMS systému nelze prokazatelně spojit s učebními technikami či procesy učení v případě, že jsou vztahovány na učební úkoly realizované asynchronním způsobem. Tím míníme, že zadání úkolů je umístěno ve virtuálním prostředí, odkud si je student může stáhnout do vlastního digitálního zařízení a pomocí off-line nástrojů vyřešit kdykoliv v průběhu stanovené doby. To znamená, že činnosti, jako zobrazení zadání úkolu, aktualizace stavu úkolu, reálný termín odevzdání, kontrola stavu úkolu přímo nesouvisejí s učením, ale společně s informacemi o úspěšnosti plnění úkolů mohou poskytnout cenné informace k identifikaci strategií aktivit studentů, které charakterizují jejich přístup k činnostem v e-learningovém prostředí.

Zvýše uvedeného usuzujeme, že je strategie aktivit v e-learningovém prostředí může být jedním z determinantů úspěšnosti studentů ve SPOC kurzech

3.2.1.5 Fyzický stav

Dobrý fyzický stav jedince je předpokladem k jakémukoliv fyzickému i mentálnímu výkonu, ať už se jedná o výkon v pracovním prostředí, ve škole nebo i v zájmové činnosti. Fyzickým stavem není v tomto případě míněna fyzická kondice, kterou lidé získávají dlouhodobě pohybovými činnostmi, ale hovoříme o stavu, kdy jedince považujeme za zdravého. Zdraví je podle WHO: „stav kompletní fyzické, duševní a sociální pohody, a nikoliv pouhé nepřítomnosti nemoci či vady“ (Cubero, Pérez, 2013). Poruchy tělesného

vývoje a zdravotní potíže spojené s nemocemi jsou jednou z identifikovaných oblastí příčin školního neúspěchu dětí a mládeže (Kosíková, 2011). Nemoci a fyziologické potíže řadíme k vnitřním determinantám školního neúspěchu, tj. jedná se o činitele na straně charakteristik žáka, kam dále patří například vnitřní motivace, psychické procesy, schopnosti, dovednosti atd. (Čáp, Mareš, 2001). Somatická onemocnění vytvářejí u jedince nadměrnou zátěž, která se projevuje v rovinách sociální, somatické i psychické. Identifikace nemocí spadá do oblasti medicíny, která disponuje klasifikační databází nemocí podle různých kritérií a kategorií. Klasifikace nemocí je ovšem mnohdy komplikovaná, protože somatické a psychické roviny projevů a příčin se prolínají (Vágnerová, 1999). V dalším textu se proto budeme zabývat výhradně fyzickým stavem studenta v souvislosti s krátkodobými, tzv. běžnými nemocemi, které probíhají v řádu dnů, případně týdnů, ale nemají trvalejší charakter a nezakládají tak nárok na lékařsky podložená legislativní opatření v kontextu se speciálními vzdělávacími potřebami, anebo stanovením individuálního vzdělávacího plánu. Zranění či nemoc působí na člověka jako stresor, který negativně ovlivňuje činnosti jedince, včetně učebních procesů. Ve srovnání s jinými stresory byly stresové situace v podobě zranění a nemoci vyhodnoceny jako čtvrté nejhůře působící na člověka (Nakonečný, 1997).

Souvislost mezi zdravotním stavem a úspěšností v rámci elektronického učení není aktuálně oblastí zájmu odborníků, tudíž tuto oblast při zjišťování determinant a faktorů úspěšnosti do výzkumů nezačleňují. Je to dáno charakterem elektronického učení, které probíhá dálkově ve virtuálním prostředí, kdy studentům nemoc nebrání docházet na výuku, a naopak mohou studovat svým tempem. Samotný proces učení ovšem může být dočasně narušen a vždy záleží na tíživosti nemoci nebo zdravotního omezení a jeho délce (Anderson, 2008). V případě hybridního učení se nemoc může projevit znatelněji, pokud je elektronická část výuky komplexně vázaná na prezenční část a student se z důvodu zdravotních komplikací nemůže fyzicky dostavit.

3.2.2 Charakteristiky studenta jako specifické determinanty úspěchu

Obecné determinanty úspěchu mají napříč vzděláváním platnost působení s proměnlivou úrovní intenzity a významu vzhledem k individualitám učících se, stupni škol a oborovému zaměření. V oborových didaktikách se naproti tomu můžeme setkat se specifickými determinanty úspěchu, které vycházejí z charakteristiky studenta v oblasti odborných dovedností, zkušeností či názorů, ať už jsou ve vztahu k zaměření obsahu

vzdělávání nebo ke způsobům výuky a zvláštnostem učení. SPOC kurzy s různou úrovní podpory infromatického myšlení kladou na studenty odlišené nároky ve způsobu a obsahu učení. Úspěšnost studenta tak může být determinována předchozími zkušenostmi s elektronickým způsobem učení, znalostmi a dovednostmi v oblasti programování nebo s využíváním informačních a komunikačních technologií při práci a učení.

3.2.2.1 Zkušenosti s elektronickým učním

V éře digitálních technologií lze předpokládat, že se mnozí žáci a studenti již setkali s nějakou formou elektronického učení během formálního vzdělávání, ale především pak ve vzdělávání neformálním. Dostupnost množství informačních zdrojů k učení je ve virtuálním prostředí sociálních sítí, specializovaných webů a informačních portálů jen stěží představitelná. Nicméně prvotní školní setkání studenta s elektronickým učním ve speciálně připraveném virtuálním vzdělávacím prostředí může být zcela něčím novým. Pro studenty tak vzniká zcela nová zkušenost, která vyžaduje jinou sadu dovedností potřebných pro úspěšné elektronické studium. Řadíme sem dovednosti jako orientace ve virtuálně vzdělávacím prostředí, zvládnání práce s digitálními učebními materiály, ovládnání komunikačních nástrojů, vytváření digitálních obsahů (Wagner et al., 2008), ale patří sem také nové způsoby učení i konceptuální přístupy k procesům učení. Interiorizace a adaptace na nové způsoby a podmínky učení jsou pro studenty výzvou, která mnohdy vyžaduje čas a pro některé i značné úsilí (Gilbert et al., 2007). První zkušenost subjektů s elektronickým učním a s hybridními formami výuky je zásadní, neboť nabyté zkušenosti a postoje si studenti transverzálně přenášejí v podobě univerzálních konceptů, které aplikují i v dalším elektronickém vzdělávání. Rekonstrukce těchto konceptů nemusí být pro další využití obtížná, neboť mnohá virtuální učební prostředí staví na totožných či podobných principech. Ovšem samotná změna přístupu ke způsobům elektronického učení může být pro studenty náročnější (Anderson, 2008). Aktuální znalosti, respektive předchozí zkušenost s on-line učním je tedy jedním z dílčích vlivů, které se podílejí na úspěšnosti studentů při využití e-learningu ve výuce (Kerr et al., 2006). Podobných závěrů dochází i autoři Xu a Jaggars (2014). Autoři zkoumali předpoklady studentů, kteří mají větší šanci uspět v online formách výuky. Dílčím zjištěním bylo, že studenti nižších ročníků, případně ti studenti, kteří mají menší zkušenosti z online výukou, dosahují horších výsledků.

3.2.2.2 Znalosti a dovednosti práce s ICT

Informační a komunikační technologie se stávají významnou součástí edukačních procesů napříč vzdělávacím systémem. Začleňování technologií do výuky je v posledním desetiletí věnována značná pozornost. Z hlediska implementace technologií ve výuce můžeme chápat ICT podle Klementa a kol. (2017) dvojím způsobem.

Jednak se jedná o učební pomůcku, která je využívána ve výuce o ICT, kde se studující seznamují s hardwarovým a softwarovým vybavením dané technologie, s jejími základními funkcemi, ale především se učí technologii obsluhovat a využívat ji ve svůj prospěch. Specifické místo zde zaujímá odborná výuka se zaměřením na programování a vývoj těchto technologií, pokud ji vnímáme v širším pojetí vzdělávání o počítačových vědách (Stoffová, 2016).

Druhé pojetí vymezuje výuku s ICT, kde jsou technologie chápány jako didaktický prostředek, který slouží učitelům a vzdělávaným k naplňování vzdělávacích cílů v různých předmětech. Aby byla v tomto duchu výuka s ICT smysluplně realizovatelná, musí stavět na kompetencích studentů, které si studující osvojili ve výuce o ICT. Při začlenění ICT do vyučovacího procesu v podobě počítačů a mobilních chytrých zařízení mohou v tomto pojetí technologie plnit různé didaktické role od pouhého nástroje k prezentování, přes distribuci vzdělávacího obsahu až po komplexnější funkce plánovací, řídicí a hodnotící (Klement et al., 2017). Zaměříme-li se na oblast elektronického učení v kontextu výuky programování, spatříme význam ICT ve vyučování ve zcela specifickém světle, které bychom v jiných vzdělávacích předmětech a oborech jen stěží hledali. Ve výuce programování je předpokladem předchozí znalost principů a funkce cílových technologií, které se při učení programování dále prohlubují v souvislosti s jejich využíváním. Při vytváření programu na konkrétním zařízení pro totéž zařízení musí programátor znát možnosti a limity používaného zařízení, které musí zohlednit při psaní programu a posuzovat je v souvislosti s řešitelností daného problému vytvářeným programem. U jedince, který se učí programovat a řešit problémy informatickým myšlením lze předpokládat, že veškeré možnosti a limity zařízení nezná, tudíž je mnohdy objevuje při ověřování správné funkce vytvářeného programu. Realizace výuky programování s využitím e-learningu současně vyžaduje další kompetence studujícího, který by měl zvládat ovládání a manipulaci s ICT nástroji pro potřeby učení a plnění studijních povinností v rámci virtuálního vzdělávacího prostředí.

Pokud budeme vnímat osobní počítač za reprezentativní ICT nástroj pro výuku programování v rámci e-learningu, studující je konfrontován s obsáhlým výčtem požadavků, které jsou na něj kladeny v souvislosti s využíváním počítače jako prostředku výuky a zároveň jako primární didaktické pomůcky. Různá úroveň znalostí a dovedností při práci s ICT proto může mít významný vliv ve SPOC kurzech se zaměřením na výuku programování. Tvzení podporuje například výzkum zaměřený na rozvoj výpočetních dovedností, který porovnával skupinu vyučovanou tradičně (výzkumná kontrolní skupina) a skupinu, jejíž výuka byla koregulována webovým prostředím (výzkumná experimentální skupina). Z výsledků vyplynulo, že skupina pracující s online nástroji dosáhla lepších výsledků (Tsai, 2015). V souvislosti s úspěchem při on-line učení patří počítačové dovednosti k jednomu z nejvýznamnějších vlivů společně s vlastní počítačovou soběstačností (Klement et al., 2012; Kerr et al., 2006). Ti studenti, kteří nemají dostatečnou úroveň počítačových dovedností mohou v on-line kurzech strávit značné množství času pokusy o osvojení si těchto dovedností a zůstane jim tak méně času na samotný obsah kurzu. Očividně tato nedostatečná úroveň dovedností by mohla vést ke snížení úspěšnosti studentů (Harrell, 2008). Významné postavení potřeby technické a metodické podpory v případě aplikace e-learningu a smíšených způsobů učení lze spatřovat u začínajících studentů se studiem programování (Alammary, 2019), přičemž tato podpora může mít podobu návodů, ale i uzpůsobení variability a akceptace používaných nástrojů směrem k individuálním potřebám studentů. Střet nedostatečné podpory ze strany vzdělávací instituce a vyučujícího s méně zdatnými studenty v počítačových dovednostech může vést studujícího v on-line výuce již od počátku k neúspěchu (Watkins, Corry, 2014). Vybrané znalosti a dovednosti při práci s ICT se projevují v ovládnutí základního kancelářského SW, ve zvládnutí tvorby v grafických, audio a video editorech, v orientaci práci s webovými prohlížeči a aplikacemi, při nastavování a připojování počítače k síti, ale také ve zkušenostech pracovat ve vývojářském nebo programátorském prostředí.

3.2.2.3 Zkušenosti s programováním

Znalosti, dovednosti a zkušenosti ve vzdělávacím oboru, předmětu nebo konkrétní problematice jsou obecně vnímány jako předpoklady, které studujícího do určité míry předurčují k úspěchu ve vzdělávacím procesu. V případě výuky se zaměřením na programování, řešení infromatických problémů a rozvíjení infromatického myšlení je významnou proměnnou předchozí zkušenost studujícího v dané oblasti. Prvním problémem

může být menší motivace ke studiu vyplývající z nízké úrovně zkušeností s programováním. Četné studie prokázaly, že studenti prvních ročníků programování nejsou dostatečně motivováni a s tím souvisí riziko neúspěchu při studiu (Alammary, 2019). Předchozí zkušenost studentů s programováním je zásadní pro plánování a organizaci výuky s ohledem na úspěšnost studentů, přičemž kurzy SPOC formou b-learningu lze považovat za možný způsob, jak výuku vhodně přizpůsobit začátečníkům i zkušenějším studentům. Prezenční setkávání lze využít pro začátečníky, u kterých je vyžadováno pomalejší tempo s podrobnějším výkladem a vysvětlením (Piccioniho et al., 2014), především pak při osvojování si základních konceptů (Hadjerrouit, 2008). Na konceptuální úrovni je možné využít i vhodných alternativ, které rozvíjejí infromatické myšlení formou programování v přístupnějších programovacích prostředích jako Scratch (Brennan, Resnick, 2012). Elektronická část výuky umožňuje naopak větší individualizaci učení, kdy zkušenější studenti mohou studovat vlastním tempem a řešit již složitější úkoly (Piccioniho et al., 2014). Předchozí zkušenosti s programováním i předchozí zkušenosti s prací na počítači mohou mít vliv na úspěšnost studia programování (Bergin, Reilly, 2005). V uvedeném zdroji sice autoři signifikantní vliv nepotvrdili, ale dále výsledky komparují s odkazem na předchozí výzkum u studentů prvních ročníků programování, kde významnost vlivu těchto proměnných potvrdili. Zkušenosti s programováním se u studentů projevují v subjektivním vnímání svých vlastních schopností programovat, přičemž na základě úrovně vnímání (pozitivní vs. negativní) lze predikovat úspěšnost studenta při studiu programování (Quille et al., 2015). Z uvedeného je zřejmé, že předchozí zkušenosti s programováním budou mít při studiu jistý vliv na úspěch, ovšem je otázkou, zda je tento vliv přímý nebo je součástí spolupůsobících proměnných. V tomto ohledu je nutné připustit a brát zřetel na skutečnost, že v souvislosti se zkušenostmi autoři zmiňují i stránku motivace studenta a jeho subjektivní vnímání vlastních schopností.

3.2.3 Charakteristiky socio-ekonomického zázemí

Výchovně-vzdělávací procesy ve školních zařízeních probíhají primárně skrze interakce mezi aktéry v edukačním prostředí. V souvislosti s touto kapitolou pomineme nyní vliv učitele a zaměříme se na subjekty výuky, kam řadíme žáky a studenty. Každý subjekt výuky vstupuje do vyučovacího procesu jednak se svými individuálními vnitřními charakteristikami a možnostmi, které se často přímo podílejí na jeho školním úspěchu a jednak je ovlivňován souborem vnějších vlivů, které mohou působit i nepřímo. K vnějším

vlivům můžeme řadit například prostředí, ve kterém jedinec žije. Obvykle se jedná o rodinu, ale řadí se sem i další sociální skupiny jako přátelé nebo vrstevnické skupiny (Kosíková, 2011). Podle Průchy (2002a) je vliv sociálního prostředí a ekonomických podmínek natolik silný, že vede k rozdílným výsledkům mezi jedinci ve vzdělávání. V rodinách s různým sociálně-ekonomickým statusem mohou sehrávat roli psychologické faktory, které odlišným způsobem ovlivňují podporu rodičů ve vzdělávání svých dětí. Tato skutečnost může mít v rodinách s horšími socio-ekonomickými podmínkami za následek nízkou úroveň podpory dětí ze strany rodičů, čímž může být podstatně ovlivněn zájem dítěte o školu a vzdělání (Hlad'o, Balcar, 2012). Podpora může mít podobu investice času, kdy rodiče pomáhají dítěti a učí se s ním. V morálně-psychologické rovině jej povzbuzují a zajímají se o školní výsledky (Kosíková, 2011). Udržují sociálně-kulturní rovinu životního stylu rodiny a dítě k tomuto stylu vedou. Zabezpečují materiálně-ekonomickou úroveň podmínek ke vzdělávání (Hlad'o, Balcar, 2012). U vysokoškolských studentů je patrné zvýhodnění u jedinců, kteří pocházejí z bohatšího socio-ekonomického prostředí. Vliv rodinného prostředí a jejího socio-ekonomického statutu, vazeb ve společnosti, kulturního kapitálu, vzdělání rodičů i komunikační úrovně v domácnosti vytváří optimální podmínky pro studium. V tomto kontextu není zcela jednoznačně dané, že studenti automaticky budou mezi nejlepšími, ale mají pro to po této stránce dobré předpoklady (Ergens, 2007). Vzdělávání jedince je také ovlivňováno názory a hodnotovou orientací vrstevníků a přátel, mezi nimiž se pohybuje. Jedná se například o spolužáky, kteří mohou být zdrojem vzájemné pomoci a podpory ve škole a při učení (Průcha, 2002a), ale může se také jednat o jedince z jiného, například zájmového či pracovního prostředí. Úspěšnost studia může být komplikována z ekonomického hlediska, kdy je jedinec nucen při studiu pracovat a zajistit si tak materiální podmínky nejen pro školní potřeby, ale především k zajištění životních potřeb. Možnost vlivu částečných pracovních úvazků naznačuje v souvislosti s programováním Piccioni s kolektivem (2014), kdy práce studentů, pokud je ve stejném nebo podobném oboru jako zaměření studia, může být i přínosem. Lidé ovšem nežijí pouze studiem nebo prací. Mají své zájmy, které lze bez potíží na určité úrovni snadno kombinovat se studiem, ale pokud se student věnuje zájmové činnosti na úrovni aspirující k profesionální úrovni, může být úspěšnost studia výrazněji ohrožena, neboť obě časově náročné aktivity lze zvládat obtížněji. Determinace vysokoškolské úspěšnosti studentů podle socio-ekonomických charakteristik je zjišťována mnohými autory na základě zcela odlišných

kritérií. Danilowicz-Gösele s kolektivem (2014) zjišťovala souvislost mezi úspěšností vysokoškolských studentů v Německu, kdy zvolila jako socio-ekonomické charakteristiky vlastnictví soukromého zdravotního pojištění a směrovací číslo bydliště rodičů podle oblastí, které pak násobila koeficientem na základě ekonomické situace dané oblasti oproti průměru v celém Německu. Duncan a Magnuson (2005) se naopak zaměřili na školní úspěšnost a její determinaci, vyjádřenou ekonomicko-materiálním stavem rodiny a její úplností z pohledu soužití všech členů. Pro potřeby práce jsme se zaměřili na charakteristiky, které se týkaly materiální a morální podpory ze strany rodiny, očekávání rodiny, morální podpory od přátel, nutnost vydělávat si při studiu finance a křížení studia se zájmy.

3.2.4 Charakteristiky učitele jako determinanty úspěchu

Školní výsledky žáků jsou v prostředí českých škol často spojovány významným determinujícím vlivem učitele. Některé ze zahraničních výzkumů tuto souvislost podporují na úrovni vlivu nepřímého, tzv. zprostředkovaného. Poukazují totiž na výsledky, které prokázaly žádnou nebo velmi malou přímou korelaci vlivu charakteristik učitele na výsledky žáků (Průcha, 2002b). Ačkoliv nemůžeme následující tvrzení doložit jednoznačnými důkazy, v neveřejných diskuzích se často dozvídáme, že učitelé mohou za to, jakým způsobem žák prospívá, přičemž převážně jsou učitelé označováni za viníky školního nezdaru žáků. „*Ten náš potomek nic neumí, protože je to v té škole nejsou schopni naučit.*“ Mnozí se s podobnými úsudky již setkali, nakolik jsou pravdivé, je otázka. Přitom profese učitele je dlouhodobě vnímána veřejností jako značně prestižní (Červenka, 2005, srov. Tuček, 2019). Jiný pohled na problematiku nabízí vnímání odpovědnosti za školní výsledky žáků samotnými učiteli, kteří mají tendence hlásit se ke svému podílu na úspěšnosti žáků, ale převzít odpovědnost, za jejich neúspěch již tolik nechtějí. Situace je ovšem rozdílná na různých stupních škol. S vyšším stupněm míra odpovědnosti učitelů za školní úspěch žáků klesá, což odpovídá zvyšující se autonomii a přebírání odpovědnosti za studijní úspěchy samotnými žáky a studenty. Přestože je tato tendence logická, míra pocitu odpovědnosti za studijní úspěch studentů je u vysokoškolských učitelů poměrně vysoká (Mareš et al., 1994). Z uvedeného je patrné, že význam učitele v souvislosti se školním úspěchem žáků a studentů je v mnoha směrech vnímán odborníky i veřejností odlišně. V případě odborného vzdělávání sehrává osobnost učitele velmi výraznou roli, které ovlivňuje studijní výsledky žáků (Berková et al., 2013). S ohledem na měnící se role učitele v souvislosti s rozvojem e-learningu a implementací digitálních technologií do vzdělávání viz. kapitola 2.1.1, je učitel

v případě smíšených způsobů vzdělávání se zaměřením na infromatické předměty, podle Herala s kolektivem (2015) aktivním pomocníkem, moderátorem učení, jak ovšem dodává Mareš (2016) rolí, které vyučující v e-learningu zastává, je poněkud více (manažer, hodnotitel, technolog, projektant atd.). Vliv učitele na úspěch studenta by měl být v tomto ohledu patrný. V oblasti e-learningu a výuky infromaticky zaměřených předmětů nalezneme vědecky orientované práce, které se rolí učitele zabývají přímo v souvislosti se školním úspěchem (Volery, Lord, 2000; Raadt, Simon, 2011; Nortvig et al., 2018) nebo nepřímo v kontextu hodnocení e-learningu (Ozkan, Koseler, 2009; Pritalia et al., 2018), případně zjišťování spokojenosti studentů s e-learningem (Malik, 2009). Na základě analýzy uvedených zdrojů lze uvažovat o učiteli, jako o jedné z hlavních determinant, které se podílejí na úspěšnosti studentů. Především se jedná o charakteristiky učitele, které souvisejí s jeho komunikačními dovednostmi, vystupováním, ovládním práce s digitálními technologiemi a kompetencemi učitele, které souvisejí s organizací výuky.

3.2.5 Charakteristiky technologie vzdělávání

Realizace výuky ve SPOC kurzu formou blended learningu vyžaduje kvalitní přípravu, plánování a stanovení designu kurzu, včetně zajištění technického zázemí a podpory pro studující. Elektronická část výuky je závislá na technologiích, které nemusí vždy fungovat správně, i když disponujeme kvalitním hardwarovým vybavením a dostačujícím připojením k internetu (Klement et al., 2012). Při implementaci hybridního vzdělávání není zcela nutné měnit prezenční podobu výuky, ale je nutné zajistit potřebné podmínky pro realizaci elektronické části výuky. Podle Voleryho a Lorda (2000) lze realizovat on-line výuku vedoucí k úspěchu studentů, pokud jsou splněny tři základní technologické faktory: 1) zajištění snadného přístupu do elektronického vzdělávacího prostředí; 2) zajištění, optimalizace a přizpůsobení vzdělávacího rozhraní; 3) zajištění dostupnosti nástrojů pro interakci. Watkins a Corry (2014) studentům doporučují, že jedna ze základních podmínek pro úspěšné on-line studium je včasné informování se o minimálních technických požadavcích u vzdělávací instituce a následné zajištění si technických podmínek (digitální zařízení, požadované vstupní a výstupní zařízení, připojení k internetu). Obecně lze usuzovat, že kvalitně připravený e-learning může být předpokladem pro úspěšnost studentů při jeho využití (Bersin, 2004). Při přípravě výuky založené na elektronických způsobech učení by měl tvůrce zohlednit možnosti institucionální podpory v podobě přístupu studentů k hardwarovému a softwarovému vybavení, včetně stability a rychlosti připojení k internetu

(Bhuasiri et al., 2012). Kvalita vzdělávacího obsahu v e-learningu závisí na tom, jak dobře je vzdělávací prostředí navrženo a spravováno. S tím souvisí design, organizační podmínky a dostupnost on-line kurzu, různorodost učebních nástrojů nebo možnosti individuálního přístupu k realizaci vybraných aktivit (návrat k nedokončeným nebo neúspěšně zvládnutým úkolům). Přípravu vzdělávacích materiálů a studijních opor je proto nutné přizpůsobit možnostem vzdělávacího prostředí, zároveň ale dodržet další požadavky na vzdělávací materiály jako srozumitelnost, přiměřená náročnost (Ozkan, Koseler, 2009), relevantnost aktuálnosti a odbornosti (Bhuasiri et al., 2012), různorodost (Maněna, 2015) a jejich dostatek (Bettinger et al., 2017). V případě kurzů se zaměřením na programování a podporu informatického myšlení je možné uvažovat, že účastníci s tímto zaměřením mají dostatečné zkušenosti s digitálními technologiemi a dovedou tak mnohé technické nedostatky překonat sami poměrně snadno (Hambalík, 2008). Vzhledem ke specifickým potřebám při výuce informatických témat je možné využívat k on-line výuce externích nástrojů v podobě on-line programovacích prostředí nebo různých aplikací. Před začleněním těchto nástrojů do informatických kurzů je nezbytné ověřit, že přístup bude mít dostupný každý ze studentů. V případě úvodu do studia programování v nižších programovacích prostředích se nabízí využití například Scratch nebo CODE.org, které vyžadují pouze individuální registraci a přístupné jsou komukoliv. Podobně jsou k dispozici i Code with Google nebo editor kódů Visual Studio Code od společnosti Microsoft, který nabízí stažení editoru zdarma a umožňuje pracovat v programovacích jazycích jako Python, Javascript, C++, C#, PHP (Visual Studio Code, 2020).

SHRNUTÍ KAPITOLY

Jednotlivé podkapitoly shrnují poznatky související se stanovenými cíli této kapitoly. Vymezili jsme pojmy školní úspěšnost, determinanta úspěchu, faktory úspěchu a strategie aktivit při plnění úkolů ve SPOC kurzech. Stanovili jsme předpokládané faktory na základě analýzy odborných zdrojů. Jednotlivé faktory jsme dle poznatků vymezili následovně: charakteristiky žáka, charakteristiky vyučujícího, charakteristiky socio-ekonomického zázemí, charakteristiky technologie vzdělávání. V rámci faktoru charakteristik studenta jsme vymezili dílčí části pro obecné determinanty úspěchu a pro specifické determinanty úspěchu. Stejně bylo pro výzkumnou část práce vymezit soubor determinant úspěchu. Na základě

toho jsme byli schopni následně zvolit vhodné výzkumné metody a sestavit potřebné výzkumné nástroje.

Zpracování teoretické části práce vytváří ucelenou strukturu poznatků, která sleduje primárně výzkumný záměr, ale současně poskytuje širší, deskriptivně zaměřený pohled na řešenou problematiku. V některých pasážích připouštíme, že se více odkláníme od linie stanoveného zaměření práce a problematiku popisujeme širěji, než by bylo nutné. V tomto ohledu se jedná především o záměr s cílem uvést do souvislostí vybrané poznatky, které mohou s problematikou souviset pouze okrajově. V následujících kapitolách navážeme na již zpracované kapitoly a pozornost budeme směřovat na popis řešení empirické části práce.

EMPIRICKÁ ČÁST

4 VÝZKUMNÝ PROJEKT DISERTAČNÍ PRÁCE

Projekt disertační práce akcentuje svým zaměřením na aktuální problematiku implementace SPOC kurzů do výuky informatických předmětů s různou úrovní podpory informatického myšlení u vysokoškolských studentů oboru učitelství informatiky a příbuzných oborů jako učitelství technických disciplín a odborných předmětů. Projektový záměr výzkumu staví na výzkumných cílech, které jsou orientovány na oblast analýzy determinant úspěchu studentů ve SPOC kurzech. V rámci koncepce výzkumného šetření byly stanovené cíle vymezeny v souladu s odborným pojetím SPOC kurzů orientovaných na podporu informatického myšlení. V souvislosti s tímto pojetím byly cíle zkoumání dále zúženy na problematiku elektronického učení formou on-line výuky ve SPOC kurzech.

4.1 VÝZKUMNÝ PROBLÉM A CÍLE

Stanovení výzkumných cílů vychází z výzkumného problému, který byl vymezen na základě analýzy řešení cílů teoretické části práce. Hlavní výzkumný problém je vyjádřen následující výzkumnou otázkou:

Které determinanty ovlivňují úspěšnost studentů ve SPOC vyžadujících různé úrovně informatického myšlení?

Při realizaci SPOC kurzů s rozdílnou úrovní podpory informatického myšlení je žádoucí také uvažovat v kontextu úspěšnosti studentů v kurzu. Jestliže je úspěšnost studentů v kurzu vysoká, či naopak velmi nízká, lze z tohoto zjištění vyvozovat různé závěry a na základě nich přijímat různá opatření, která ovšem mohou být nevhodná či neefektivní, pokud není provedena podrobnější analýza, co tento vzniklý stav úspěšnosti v kurzu zapříčinilo. V případě výzkumného problému se zaměříme na problematiku determinant úspěšnosti studentů ve SPOC kurzech s rozdílnou úrovní podpory informatického myšlení.

Vymezení výzkumného problému je dále rozděleno na části, které jsou akcentovány v následujících dílčích výzkumných problémech.

- P1 – Jaké strategie aktivit při plnění úkolů volí studenti ve SPOC kurzech zaměřených na informatiku a programování, vyžadujících rozdílné úrovně podpory inforatického myšlení?
- P2 – Je rozdíl mezi strategiemi aktivit při plnění úkolů u studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících rozdílné úrovně podpory inforatického myšlení?
- P3 – Které strategie aktivit při plnění úkolů souvisejí s úspěchem studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících rozdílné úrovně podpory inforatického myšlení?
- P4 – Které determinanty ovlivňují úspěšnost studenta v absolvování vzdělávacího SPOC kurzu, zaměřeného na teoretické základy informatiky?
- P5 – Které determinanty ovlivňují úspěšnost studenta v absolvování vzdělávacího SPOC kurzu, zaměřeného na základy programování?
- P6 – Lze identifikovat mezi determinanty ovlivňujícími úspěšnost studenta v absolvování SPOC kurzu určité skupiny determinant, které jsou ovlivněny společným faktorem?
- P7 – Existují mezi identifikovanými faktory takové faktory, které lze charakterizovat podle teorie jako faktory: charakteristika studenta, charakteristika vyučujícího, charakteristika socio-kulturního a ekonomického zázemí a charakteristika technologie vzdělávání?

Výzkumné cíle

Z hlediska výzkumného problému byly stanoveny tyto dva hlavní výzkumné cíle.

Prvním výzkumným cílem bylo identifikovat strategie aktivit studentů v on-line kurzech (SPOC) na základě jejich činností, které v průběhu jednotlivých kurzů vykonávají v souvislosti s plněním úkolů.

Dílejší částí tohoto cíle bylo zjistit, zda se aplikované strategie při plnění úkolů ve SPOC kurzech u studentů významně liší v souvislosti s odlišným vzdělávacím obsahem kurzů s různou úrovní podpory inforatického myšlení. Studentovy aktivity v kurzu, respektive samotně zjištěné strategie mohou souviset s úspěšností při absolvování kurzu. Ovšem tato zjištění nemusí být zcela jednoznačná, neboť na úspěšném absolvování kurzu se může podílet početný soubor kritérií, které označujeme jako determinanty úspěchu v on-line

kurzu. Záměrem je tedy identifikovat jednotlivé strategie aktivit a uvést je do kontextu s úspěšností studentů v realizovaných SPOC kurzech.

Na základě posledně zmíněného byl v práci zvolen druhý výzkumný cíl.

Identifikovat a analyzovat determinanty úspěchu studentů v malých uzavřených on-line kurzech vyžadujících různé úrovně informatického myšlení.

Prostudováním odborných publikací a dostupných zdrojů (viz kap. 3) a v souvislosti s vlastními úvahami a analýzami byly dále stanoveny 4 předpokládané faktory (charakteristika studenta, charakteristika vyučujícího, charakteristika socio-kulturního a ekonomického zázemí a charakteristika technologie vzdělávání). Každý předpokládaný faktor v teoretické části je sycen určitým počtem determinant, které ovlivňují úspěšnost studenta v on-line kurzu, např. motivace studenta, předchozí zkušenost studenta s on-line vzděláváním, osobnost studenta, učební styl studenta apod. (podrobněji viz dále). Z námi vybraných determinant bude na základě faktorové analýzy stanoveno, zda skutečně sytí předpokládané faktory. Případně zda se vyskytují jiné faktory a jejich specifické rozdělení. Zároveň bude zjišťováno, zda existují faktory, které souvisejí s úspěšným absolvováním on-line kurzu. Komparací zjištěných determinant, faktorů a strategií aktivit při plnění úkolů ve SPOC bude možné zjistit, zda jsou za určitých podmínek předpokladem pro úspěšné absolvování SPOC kurzů v souvislosti s odlišným informatickým vzdělávacím obsahem.

Uvedené dva hlavní cíle byly dále konkretizovány v soubor dílčích výzkumných cílů, které vychází z formulací jednotlivých výzkumných problémů.

1. Zjistit strategie aktivit při plnění úkolů, které studenti volí ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení.
2. Zjistit rozdíl mezi strategiemi aktivit při plnění úkolů u studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení.
3. Ověřit, zda jsou mezi identifikovanými strategiemi takové, které by korespondovaly s lepšími výsledky studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení.
4. Analyzovat determinanty ovlivňující úspěšnost studenta při absolvování vzdělávacího SPOC kurzu, zaměřeného na teoretické základy informatiky.

5. Analyzovat determinanty ovlivňující úspěšnost studenta v absolvování vzdělávacího SPOC kurzu, zaměřeného na základy programování.
6. Identifikovat, zda jsou mezi stanovenými determinanty ovlivňujícími úspěšnost studenta při absolvování SPOC kurzů takové skupiny determinant, které jsou ovlivněny společným faktorem.
7. Zjistit, zda mezi identifikovanými faktory existují takové faktory, které lze charakterizovat podle teorie na faktory: charakteristika studenta, charakteristika vyučujícího, charakteristika socio-kulturního a ekonomického zázemí a charakteristika technologie vzdělávání.

Při stanovování dílčích výzkumných cílů byly brány v úvahu výzkumné přístupy a metody, kterými by bylo možné jednotlivé cíle naplnit. Z uvedených výzkumných problémů a cílů je patrné, že orientace výzkumu je založena převážně explorativně. Jakmile byly výzkumné cíle formulovány, bylo možné stanovit design výzkumu, konkretizovat výzkumné nástroje a metody, zvolit vhodný výzkumný vzorek, formulovat výzkumné předpoklady a věcné hypotézy, vymezit vhodné statistické metody pro vyhodnocení dat.

4.2 DESIGN VÝZKUMU

Stanovení designu výzkumu vycházelo z teoretické analýzy odborných zdrojů.

Design výzkumného šetření byl v disertační práci zvolen jako kvantitativní. Do srovnávací analýzy byli zařazeni studenti dvou SPOC kurzů v rámci existujících předmětů (Informační technologie a Základy programování), které vyžadují různou úroveň podpory informatického myšlení. Výběr studentů byl tedy proveden jako dostupný. Jako cílová skupina pro výzkumný vzorek byly zvoleni studenti bakalářského studia oboru Informační výchova se zaměřením na vzdělávání a příbuzných oborů. V předmětu Informační technologie byl zařazen malý soukromý on-line kurz, jehož obsahová náplň byla dílčím způsobem orientována k tematice teorie, historie a terminologie vědních oborů informatika a informační technologie. Obsahová náplň kurzu byla stanovena v podobě, která akcentovala nižší úroveň podpory informatického myšlení. Předmět s názvem Základy programování byl doplněn o on-line kurz, který tematicky vyžadoval vyšší úroveň podpory informatického myšlení (analýza informatických problémů, jejich dekompozice a zápis postupu řešení problému ve formální podobě s využitím přirozeného jazyka).

Pro sběr výzkumných dat byly využity kvantitativní výzkumné nástroje. Pro analýzu strategií aktivit v on-line kurzu byly data shromažďována a zaznamenávána v podobě log protokolů aktivit spojených s plněním úkolů, které studenti vykonávali v průběhu kurzů. V případě analýzy determinant úspěchu v on-line kurzu byly data získána pomocí vlastního dotazníku, testem osobnosti, respektive Eysenckovým dotazníkem pro testování temperamentu osobnosti a nástrojem pro zjišťování učebních stylů studentů VARK.

Vyhodnocení získaných dat probíhalo pomocí adekvátních statistických metod. Identifikace strategií při plnění úkolů ve SPOC kurzech byla realizována pomocí vícerozměrné metody shlukové analýzy v programu Statistica 12 CZ. Na základě výsledků bude případně možné identifikovat jednotlivé strategie a jejich charakteristiky, z nichž by mohla být vyvozena typologie strategií aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech s rozdílnou úrovní podpory inforatického myšlení. Analýza determinant úspěchu studentů ve SPOC kurzech byla realizována z výzkumných dat získaných pomocí uvedených výzkumných nástrojů. Stanovené determinanty byly podrobeny korelační analýze s korelační proměnnou úspěch studenta, tedy s výsledky závěrečného didaktického testu. Faktorovou analýzou (statistický program JASP) bylo zjišťováno, které determinanty jsou ovlivňovány společnými faktory. Identifikované faktory byly následně komparovány s determinanty úspěchu a se stanovenými faktory v rámci teoretické části.

Podrobnější popis struktury výzkumné práce, volby výzkumných metod, výběru respondentů a charakteristik realizovaných SPOC kurzů uvádíme v následujících podkapitolách.

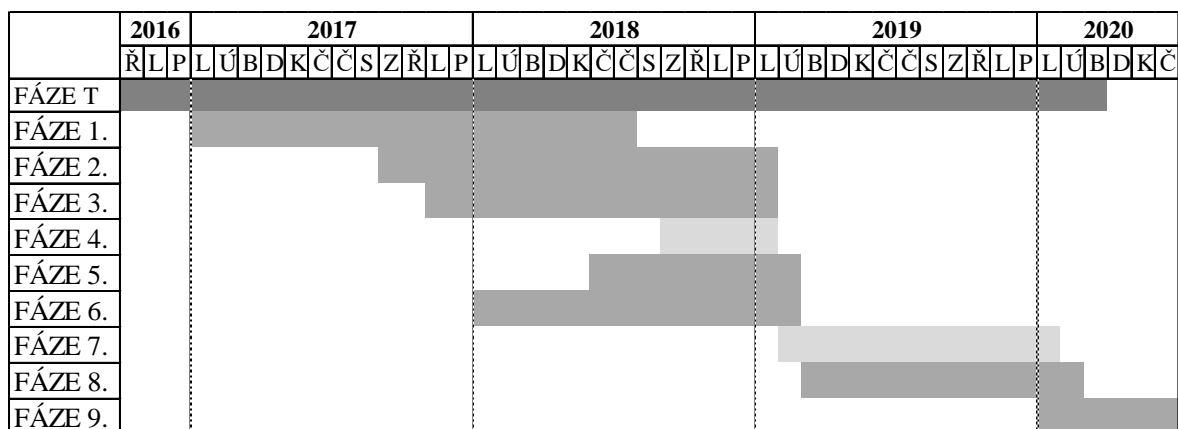
V návaznosti na získané poznatky bylo nezbytné výzkumnou práci rozplánovat a vytvořit strukturu jednotlivých pracovních kroků. Cílem plánování bylo zajistit dosažitelnost realizovatelnosti výzkumné činnosti s ohledem na její rozsah, specifika, časovou a obsahovou náročnost. S ohledem na volbu výzkumných metod v návaznosti na cíle práce bylo rozhodnuto, že v průběhu II. etapy výzkumu budou zkoumány samostatně strategie aktivit studentů při plnění úkolů a determinanty úspěchu studentů ve SPOC kurzech, vyžadující různé úrovně IM. Toto rozdělení vedlo k tomu, že obě výzkumné aktivity, včetně ověřování výzkumných předpokladů, verifikace hypotéz a interpretace výsledků, jsou rozděleny do samostatných kapitol č. 5 a 6.

4.2.1 Harmonogram a struktura výzkumné práce

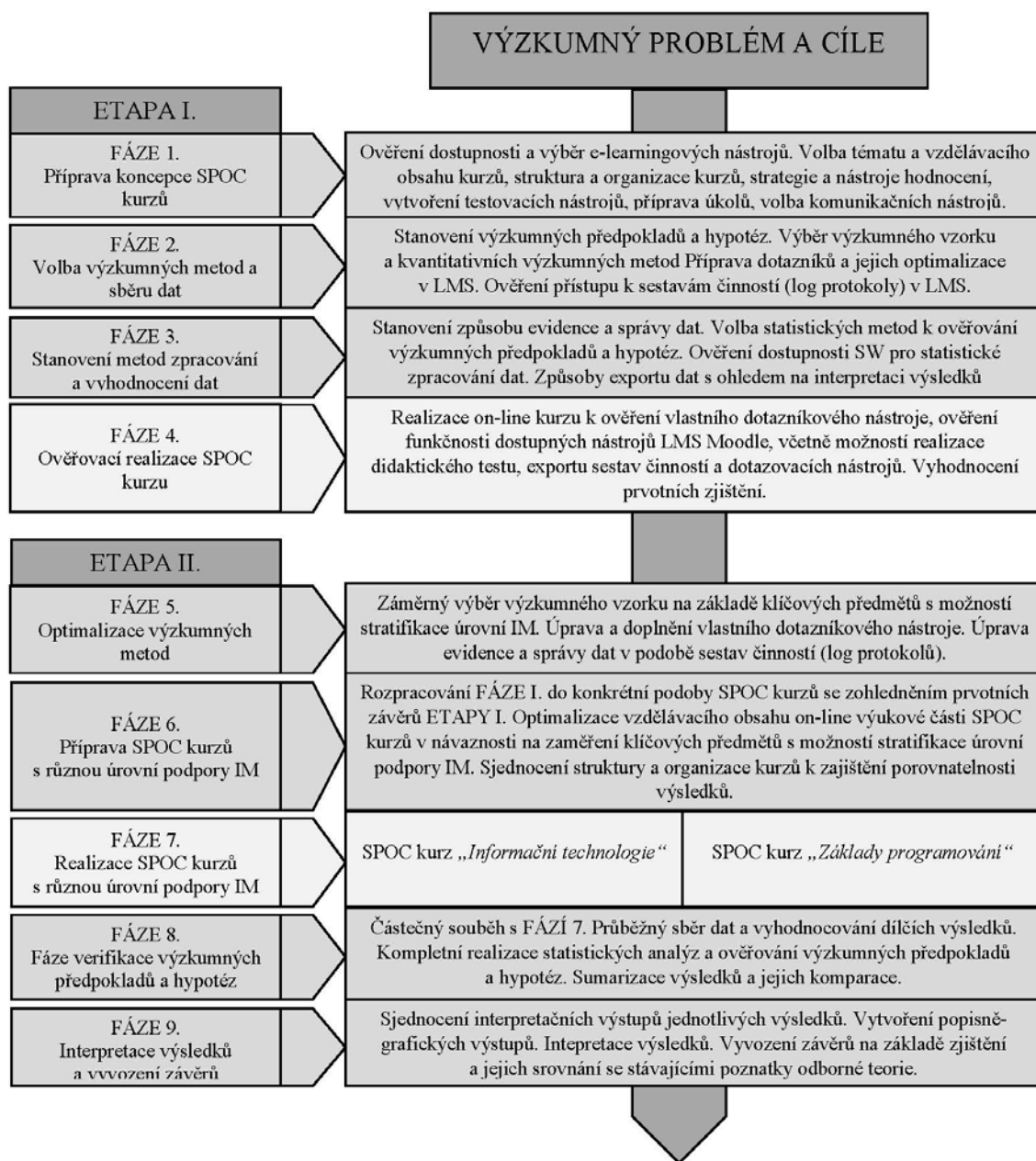
Při vytváření struktury výzkumné práce se zvoleným zaměřením bylo nutné vytyčit několik dílčích fází práce, které by logicky na sebe navazovaly. Pracovní plán zahrnoval jednotlivé fáze, které teoreticky vykazovaly určitou logickou posloupnost.

Jak se ovšem v průběhu výzkumné práce ukázalo s ohledem na technické a organizační překážky, některé fáze se svým průběhem protínaly či probíhaly paralelně. První a zároveň nejrozsáhlejší fází, na níž je odkázáno o několik řádků výše, byla fáze teoretická (Fáze T.), která zahrnovala průběžné vyhledávání odborně-vědeckých zdrojů, jejich studium, analýzu, komparaci. Tímto bylo možné celý projekt disertační práce podložit v rovině teoretické a na jejímž základě byl stanoven výzkumný problém a cíle práce. Pro zjednodušení plánování byly vytvořeny dva pracovní modely, které poskytovaly základní vizualizační koncepci teoretických východisek práce a designu výzkumu. Teoretická východiska byla v tomto konceptu vázána především k návrhu jednotlivých SPOC kurzů v rovině implementace podpory inforatického myšlení. Záměrně tento model neměl za cíl pokrýt celou šíři teoretického ukotvení výzkumné práce, proto není v modelu zahrnuta oblast determinant úspěchu. Pro lepší názornost byly vytvořeny grafické modely: Koncepce teoretických východisek práce (příloha III) a Vizualizační model designu a struktury výzkumné práce (příloha IV).

Dále byly stanoveny jednotlivé fáze práce odpovídající potřebám splnění stanovených cílů. Orientační podobu harmonogramu a struktury jednotlivých fází uvádí graf č. 4.1 – Ganttův diagram projektu disertační práce a obrázek č. 4.1 – Struktura a charakteristika fází projektu disertační práce.



Graf č. 4.1 – Ganttův diagram projektu disertační práce a obrázek



Obrázek č. 4.1 – Struktura a charakteristika fází projektu disertační práce

4.2.2 Výzkumné metody

V rámci metodologie výzkumu disertační práce byl zvolen design výzkumu založený na kvantitativních metodách. Vzhledem ke stanovenému výzkumnému problému bylo optimální zvolit neopozitivistický přístup k výzkumné práci, neboť ten je vhodný pro zkoumání objektivní reality při kvantitativně, případně smíšeně orientovaném výzkumu (Fajkus, 2003). Využití kvantitativního pedagogického výzkumu je obvykle právě tam, kde je zkoumána objektivní realita pomocí empirických metod v rámci nichž jsou ověřovány

hypotetické výroky o vztazích mezi pedagogickými jevy (Chráska, 2016). Charakter výzkumného problému vyžadoval volbu vhodných výzkumných kvantitativních metod, kterými by bylo možné realizovat výzkumné šetření. V návaznosti na výzkumné cíle byly vybrány vhodné výzkumné metody, které zahrnovaly pozorování a dotazníkové šetření. Výběr metod zároveň reflektoval potřeby vázané na pokusné začlenění SPOC kurzů do výuky. Záměrně je uváděno pokusné začlenění, nikoliv experimentální, protože by mohlo dojít k nežádoucí záměně termínu s experimentem (experimentální výzkumná metoda). Pravděpodobnost záměny termínů by mohla být navíc zvýšena i koncepcí výzkumu, v níž se provádělo srovnání dvou skupin. V tomto případě ale nebylo cílem splnit požadavky experimentálních metod, které uvádí například Gavora (2008).

Pozorování – digitální observace

Pro zkoumání strategií aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech, vyžadujících jiné úroveň inforatického myšlení byla zvolena metoda moderního způsobu observace, kterou je možné využít ve specifických případech realizace výzkumu v rámci e-learningu. Tento způsob pozorování je založen na sledování jednotlivých aktivit účastníků ve virtuálním prostředí systému řízení učení. V našem případě se jedná o LMS Moodle, který zaznamenává aktivity účastníků a na jejich základě vytváří komplexní sestavy aktivit v podobě log-protokolů (Vasconcelos et al., 2016). Typologicky se tento typ observace nejvíce přibližuje způsobu, který je označován jako strukturované nezúčastněné pozorování. Podrobněji je aplikovaný způsob pozorování popsán v kapitole 5.2.

Dotazníkové šetření

Kvantitativní výzkumy založené na využití dotazníků umožňují získávat poměrně snadno velký počet dat s relativně nízkými nároky na čas a finance (Linderová et al., 2016). Výzkumník může vybírat z různých typů dotazníků. Nejjednodušší je zvolit existující dotazníky, které jsou prověřené, tj. vykazují vysokou míru validity i reliability. Hovoříme o standardizovaných dotaznicích. Zároveň může výzkumník sáhnout k přesně opačnému typu, a to k vytvoření vlastního dotazníku. K této variantě obvykle badatel přistoupí v okamžiku, kdy pro zkoumání dané reality není k dispozici existující dotazovací nástroj nebo stávající dotazníky jsou nevyhovující jeho potřebám. V takovém případě je ovšem žádoucí, aby výzkumník provedl ověření validity a reliability vlastního dotazníku. Další

dělení dotazníků vychází z typologie položek, které jsou v dotazníku obsaženy. Na základě toho rozlišujeme typy dotazníků:

- strukturované – položky obvykle vyžadují od respondenta výběr z předdefinovaných odpovědí;
- nestrukturované – položky s otevřenou odpovědí, kde respondent vyjadřuje odpověď vlastními slovy;
- polostrukturované – položky jsou v dotazníku otevřené i uzavřené (Chráska, 2016).

V návaznosti na zaměření výzkumu byly použity tři dotazníky. Dva dotazníky byly standardizované. Třetí dotazník byl zkonstruován pro potřeby výzkumu na základě existujících empirických nástrojů a teoretických zjištění viz tabulka č. 3.1.

1. Dotazník temperamentu osobnosti (Eysenckův test)

Test temperamentu byl realizován na základě pokynů psychologa s patřičnou odborností provádět tento druh testu. Vyhodnocení anonymizovaných dat testu bylo provedeno externě zmíněným odborníkem – psychologem. Test obsahoval celkem 57 dichotomických položek (Botek, 2013). Digitální předloha použitého dotazníku je uvedena v příloze V.

2. VARK – dotazník učebních stylů

Pro účely testování učebních stylů byl využit standardizovaný dotazník VARK verze 7.8, který byl přeložen do českého jazyka. Test obsahoval celkem 16 strukturovaných položek s výběrem více možností odpovědi (Lander, 2015). Digitální předloha použitého dotazníku je uvedena v příloze VI.

3. Vlastní dotazník

Polostrukturovaný dotazník obsahoval celkem 103 položek s převažujícím počtem strukturovaných položek. Při konstrukci dotazníku byly typologicky zvoleny škálové položky, položky s možností jednoho výběru a otevřené položky s volnou odpovědí. Distribuce dotazníků studentům proběhla elektronicky. Rozsah položek byl zaměřen na široké spektrum možných determinant ovlivňujících úspěšnost studenta ve SPOC. Položky byly rozděleny do tematických celků, které dle teorie odpovídají hledaným faktorům. Digitální předloha použitého dotazníku je uvedena v příloze VII.

4.2.3 Výběr a charakteristika výzkumného vzorku

Výběr cílové skupiny respondentů byl relativně jednoznačný. Jako základní soubor byli určeni univerzitní studenti bakalářského studia ve studijních oborech, respektive studijních programech se zaměřením na přípravu k učitelské profesi na Univerzitě Palackého v Olomouci. Primární podmínkou výběru bylo stanoveno odborné zaměření vzdělávacích oborů a programů na přípravu budoucích učitelů předmětu Informatika na základních a středních školách. Vzhledem ke kombinovatelnosti studijních oborů a programů v rámci systému dvouoborového studia a s ohledem na odbornou příbuznost byli do výzkumu začleněni i studenti se zaměřením na přípravu k učitelské profesi pro výuku technických a odborných předmětů na základních a středních školách. Na základě uvedené charakteristiky lze provedený výběr respondentů obecně označit jako záměrný, nicméně participující respondenti tvořili skupinu s maximálním počtem jedinců, které bylo možné pro potřeby výzkumu oslovit. Z tohoto důvodu se přikláníme spíše k označení volby respondentů pod názvem dostupný výběr respondentů. Linderová a kolektiv (2016) vymezují tento způsob výběru podle dostupnosti respondentů, ke kterým má výzkumný pracovník přístup a zároveň nemá možnost uplatnit žádný jiný způsob náhodného výběru. Srovnáme-li způsob dostupného výběru s typologií záměrného vybírání respondentů (Chrásková, 2016), zjistíme, že výběr vycházející primárně z dostupnosti respondentů nelze jednoznačně zařadit ani do této typologie, protože výzkumník realizuje výzkumné šetření u tak specifické skupiny jedinců, která je natolik málo početná, že jakýkoliv další výběr reprezentativního vzorku by redukoval počet respondentů na nežádoucí minimum. Posledně jmenovaný autor také ještě definuje ex-haustivní výběr nebo také vyčerpávající, který je podobný dostupnému výběru, ale s tím rozdílem v definici, že je výzkumné šetření realizováno na celém základním souboru. Ať už hovoříme o dostupném nebo vyčerpávajícím výběru, oba způsoby s sebou přináší jisté limity, především týkající se reprezentativnosti vzorku v souvislosti s interpretací a formulací obecných závěrů výzkumu. Vyvozené závěry z takovýchto výzkumů by neměly být zobecňovány, ale naopak jejich platnost je žádoucí vztahovat pouze na specifické prostředí, jevy nebo jedince, u nichž byl výzkum realizován (Gavora, 2008).

Výběr respondentů pro potřeby této práce byl označen jako dostupný, a to z důvodu, že i na jiných univerzitách a vysokých školách jsou studenti připravováni v podobně koncipovaných studijních oborech či programech učitelství s cílovým zaměřením. Zároveň

je ale možné připustit, že přijetím specifického zaměření výzkumu by se soubor respondentů stal natolik jedinečným, že by se pravděpodobně jednalo o výběr vyčerpávající.

Oborové zastoupení výzkumného souboru respondentů bylo rozděleno následujícím způsobem:

- studijní obor (bakalářské studium);
 - Základy technických věd a informačních technologií pro vzdělávání (ZTIV);
- studijní program (bakalářské studium);
 - Informační technologie se zaměřením na vzdělávání (ITV);
 - Technika a praktické činnosti se zaměřením na vzdělávání (TPČV);
 - Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku (UPVOV).

Podrobnější charakteristika výzkumného vzorku je uvedena v kapitolách 5.3 a 6.3 pro účely dílčích částí výzkumu samostatně, protože se četnost zastoupení respondentů mezi oběma soubory liší.

4.2.4 Charakteristika SPOC kurzů s rozdílnou úrovní podpory inforatického myšlení

Záměrem výzkumu bylo analyzovat determinanty úspěchu studentů ve SPOC kurzech s různou úrovní podpory inforatického myšlení. Součástí tohoto záměru bylo analyzovat jednotlivé determinanty úspěchu, mezi které byly zařazeny i strategie aktivit studentů při plnění úkolů během kurzu. Pro splnění výzkumných aktivit bylo nutné realizovat začlenění SPOC kurzů do výuky v rámci vybraných předmětů, jejichž zaměření by umožňovalo implementaci vzdělávacího obsahu s různou úrovní podpory inforatického myšlení. Při koncepci jednotlivých kurzů byla využita hierarchie úrovní inforatického myšlení podle Brennana a Resnicka (2012), doplněná o úroveň Teorie programování viz kapitola 1.2.2, str. 35. Kurzy byly začleněny v rámci semestrální výuky předmětů v letním semestru 2018–2019 a v zimním semestru 2019–2020.

Základní charakteristika kurzů byla stanovena následovně:

- realizace elektronické části SPOC kurzů v LMS Moodle;

- struktura kurzů korespondovala s obsahem kurzu – struktura byla tedy zvolena tematická s rozdělením časové dotace do 6 tematických lekcí;
- časová dotace jedné lekce nebyla striktně vymezena, probíhala průběžně po dobu 14 dní, celkově tedy kurzy probíhaly 12 týdnů, každý týden byla stanovena doba, kdy se studenti mohli kurzu účastnit v synchronní podobě;
- vzdělávací materiály obsahovaly: text, prezentace, video-přednášky, tematická videa, alternativní webové portály a stránky;
- úkoly byly vytvořeny se zaměřením dle stanovených úrovní inforatického myšlení: Úrovně I-III (každý kurz obsahoval 4 úkoly);
- každý úkol byl hodnocen maximálně 10 body, pro splnění úkolu musel student získat minimálně 6 bodů, úkoly bylo možné v případě neúspěchu opakovat (konečné hodnocení úkolu bylo průměrováno ze všech pokusů);
- závěrečný test v kurzu se skládal z deseti otázek, které byly sestaveny z učiva probraných lekcí, maximální počet bodů v testu byl 20, minimální počet bodů ke splnění 12;
- interakce účastníků probíhala synchronně i asynchronně (chat, diskuze, e-mail, skype);
- absolvování kurzu bylo podmíněno získáním alespoň 60 % bodů ze součtu všech hodnocení aktivit.

4.2.4.1 SPOC kurz Úvod do informačních technologií ve vzdělávání

V průběhu práce bude využíván i zkrácený název SPOC kurzu ve znění „*SPOC kurz UITv*.“ Rámec vzdělávacího obsahu v kurzu byl vytvořen tak, aby byla podpořena I. úroveň inforatického myšlení. Záměrem nebylo pokrýt v kurzu celou zvolenou úroveň IM, ale pouze vybraná témata, která korespondovala s vyučovaným obsahem předmětu, případně jej doplňovala rozšiřujícím způsobem. Vybraná témata byla rozdělena do 6 lekcí. Harmonogram, tematické lekce a úkoly v kurzu znázorňuje tabulka 4.1. Jednotlivé lekce a úkoly v kurzu byly navrženy tak, aby zahrnovaly vybraná základní témata a podporovaly uplatňování inforatického myšlení. Záměrem bylo implementovat do kurzu základní poznatky z oblastí Informatiky, Informačních a digitálních technologií, programování. Význam byl především kladen na I. úroveň rozvíjení inforatického myšlení, tedy uvést

studenty do problematiky. Poskytnou jim základní terminologickou výbavu, poněti o stěžejních souvislostech a vazbách jednotlivých poznatků klíčových oborových témat. Nastínit studentům základní datové typy, struktury, logické funkce a elementární algoritmy v souvislosti se zpracováním a prezentací informací v běžně dostupném aplikačním SW vybavení.

Tabulka č. 4.1 – Harmonogram, tematické lekce a úkoly v kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání

| Týden | Téma | Úkol |
|--------------|---|---|
| Týden 1. | Informatika, informační a digitální technologie, programování a kódování. SW systémový a aplikační. | |
| Týden 2. | | |
| Týden 3. | Historie a oblasti informatiky, práce s daty v textových a grafických editorech. MS Word – datové typy a struktury. | Zpracování a prezentace dat v textovém editoru. Identifikace a rozdělení datových typů a struktur. |
| Týden 4. | | |
| Týden 5. | Algoritmizace, logika a binární soustava. MS Excel – funkce (operátory) a elementární algoritmy. | Zpracování a prezentace dat v tabulkovém editoru. Identifikace logických, aritmetických funkcí a jejich vazba na elementární algoritmy. |
| Týden 6. | | |
| Týden 7. | Struktura počítače. Síť a síťová připojení. Oblasti využití produktů aplikační informatiky. | Informační technologie a programování ve vzdělávání. Uplatnění, význam, mezioborové vztahy, implementace do výuky. |
| Týden 8. | | |
| Týden 9. | Hardware a kompatibilita. Periferní zařízení. Multimedia a jejich HW podpora. | Hardware a software. Návrh sestavy počítačové stanice. Uživatelské požadavky, kompatibilita HD a SW. |
| Týden 10. | | |
| Týden 11. | Internet a bezpečnost. Malware a možnosti ochrany ve virtuálním prostředí. | |
| Týden 12. | | |

Charakteristika úkolů

- 1) Datové typy a struktury v MS Office Word – Zpracování a prezentace dat v textovém editoru, identifikace a rozdělení datových typů a struktur. Studenti měli za úkol vytvořit dokument v MS Office Word podle šablony s požadovaným formátováním. Věcný obsah dokumentu byl volitelný, ale musel splňovat minimální požadavky, které byly uvedeny v zadání. Druhou částí úkolu bylo identifikovat v dokumentu

základní datové typy a struktury. Volbu typologie datových typů a struktur, respektive jejich alternativních reprezentací v závislosti na programovacím jazyce, jsme ponechali na studentech. Informace mohli studenti čerpat z učebních materiálů a dostupných zdrojů (knižních i elektronických). Smyslem identifikace datových typů a struktur bylo, aby si studenti uvědomili, že při práci s informacemi využívají jejich datové reprezentace, které se uplatňují i při programování, ačkoliv mají pro tyto potřeby odlišné významy a vlastnosti. V úkolu se studenti měli tedy seznámit se základními datovými typy a strukturami, které měli rozpoznat, pojmenovat a porovnat s typy a strukturami užívanými při programování. Podle stanovené šablony mohli studenti identifikovat v úkolu následující datové typy a struktury:

*Tabulka č. 4.2 – Možnosti identifikace vybraných datových typů a struktur v úkolu
Datové typy a struktury v MS Office Word*

| Název | Typ | Název | Struktura |
|--------------|------------------|--------|-----------|
| Celé číslo | Integer | Pole | Array |
| Reálné číslo | Real | Seznam | List |
| Znak | Character (char) | | |
| Řetězec | String | | |
| Buňka | Cell | | |

- 2) Funkce (operátory) a elementární algoritmy V MS Office Excel. Zpracování a prezentace dat v tabulkovém editoru. Identifikace logických, aritmetických funkcí a jejich vazba na elementární algoritmy. Studenti měli opět za úkol vytvořit dokument, tentokrát v MS Office Excel, podle šablony s požadovaným formátováním. Věcný obsah dokumentu byl nyní jednotný, přesto byla diference výsledků mezi studenty zajištěna zakomponováním generátoru náhodných čísel v úvodu úkolu. Studenti tedy pracovali s vlastními jedinečnými informacemi. Druhou částí úkolu bylo identifikovat v dokumentu základní vybrané operátory a zjistit, zda jsou dále vázány k nějakému algoritmu, případně, zda je vůbec v dokumentu nějaký postup možné označit za algoritmus. Volbu typologie operátorů i algoritmů, respektive jejich alternativních reprezentací v závislosti na zvoleném programovacím jazyce, jsme ponechali opět na studentech s ohledem na umožnění čerpat z učebních materiálů a různých dostupných zdrojů (knižních i elektronických). Tento úkol měl studenty seznámit se základními funkcemi a postupy, které lze uplatnit při zpracování a prezentaci dat v tabulkovém editoru.

Studenti měli jednotlivé funkce a postupy rozpoznat. Poté se pokusit je identifikovat v porovnání se základními operátory a algoritmy, které se běžně využívají při programování. Podle stanovené šablony mohli studenti identifikovat v úkolu následující operátory a algoritmy:

Tabulka č. 4.3 – Možnosti identifikace vybraných operátorů a elementárních algoritmů v úkolu Funkce (operátory) a elementární algoritmy V MS Office Excel.

| Název | Typ | Název | Algoritmus* |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|-------------------|
| Sčítání, odčítání, násobení, dělení | Aritmetický operátor (+ - * /) | Opakování postupu (daný počet opakování) | Cyklus „for“ |
| Negace, a, nebo | Logický operátor (not, and, or) | Opakování postupu s podmínkou | Cyklus „while-do“ |
| Když** | Ternární operátor (If / then – else) | | |

* Funkce „když“ je v úkolu zastoupena zobecněle. Srovnání s ternárním operátorem je orientační.

** Elementární algoritmy jsou zde zastoupeny v podobě cyklů. U standardních algoritmů je cyklus, popř. cykly, dílčí částí celého algoritmu.

- 3) Informační technologie a programování ve vzdělávání. Uplatnění, význam, mezioborové vztahy a implementace do výuky. Úkol spočíval v teoretické analýze vzdělávacích materiálů a externích informačních zdrojů. Na základě provedené analýzy měli studenti za úkol vyjádřit písemně z nabytých poznatků vlastní pojetí uplatnění informačních technologií a programování v profesním životě, ve vzdělávání a nebo při práci učitele. Kladen byl důraz na hodnotící a srovnávací složku studentova pojetí významu informačních technologií, respektive digitálních technologií, včetně programování, algoritmizace, informatického myšlení, případně využitelnosti poznatků a produktů aplikované informatiky ve vzdělávání. Součástí písemného zpracování byla možnost zaměřit se také na možnosti vytváření mezioborových vztahů a jejich implementace ve výuce s využitím. Úkol byl zadán s formálními požadavky na rozsah, strukturu a stylistickou úpravu. Obsahový rámec úkolu byl studentům vymezen stanovenou problematikou. Konkrétní výběr tématu (šíře, zaměřenost) a jeho zpracování bylo ponecháno na studentech. Méně striktní zadání mělo poskytnout studentům prostor k vyjádření vlastního pojetí, vymezení osobní profilace v odborné problematice a zároveň poukázalo na určitou úroveň orientace studenta v dané problematice.

- 4) Hardware a software. Návrh sestavy počítačové stanice. Uživatelské požadavky, kompatibilita HW a SW. V rámci zadání úkolu byli studenti konfrontováni s modelem reálné situace. Modelová situace byla situována do školního prostředí, kde student v roli ICT koordinátora dostal zmíněný úkol od nadřízeného. Úkolem bylo navrhnout HW komponenty a SW vybavení pro sestavení dvou počítačových stanic s odlišnými účely a různým finančním rozpočtem. Základní PC stanice byla určena pro administrativní práci učitelů, tedy zařízení pro kancelářskou práci. Druhá stanice měla splňovat požadavky pro práci s grafickými editory v podobě programů CAD/CAM se zaměřením na tvorbu technických výkresů, modelování 3D objektů a vytváření jednoduchých simulací. Studenti během úkolu řešili aktuální podmínky a stav komponentů na trhu, včetně programového a aplikačního vybavení. Byly nuceni řešit otázky kompatibility komponentů, cenové dostupnosti, uživatelských požadavků a minimálních HW požadavků pro využití zvoleného SW vybavení. V rozpočtu měli studenti možnost volit licencované i volně dostupné programy, včetně možnosti využít školních a studentských licencí. Technické a ekonomické hledisko bylo v úkolu stěžejní a kladlo na studenty při řešení nároky, které vyžadovaly provedení přehledu, analýzy, komparace a hodnocení.

4.2.4.2 SPOC kurz Základy programování

V průběhu práce bude využíván i zkrácený název SPOC kurzu ve znění „*SPOC ZP.*“ Koncepce vzdělávacího obsahu v kurzu byla vytvořena s cílem podpoření II. - III. úrovně informatického myšlení. Totožně jako u předchozího kurzu nebylo záměrem pokrýt v kurzu celou šíři zvolených úrovní, ale pouze vybraná témata, které korespondovaly s vyučovaným obsahem předmětu, případně jej doplňovaly rozšiřujícím způsobem. Zvolená úroveň IM není v kurzu pouze jedna, neboť některá témata kurzu jsou obsažena v obou úrovních. Nutno dodat, že většinová část vzdělávacího obsahu více směřuje k II. úrovni IM. Vybraná témata byla rozdělena do 6 lekcí. Harmonogram, tematické lekce a úkoly v kurzu znázorňuje tabulka č. 4.4.

Tabulka č. 4.4 – Harmonogram, tematické lekce a úkoly v kurzu Základy programování.

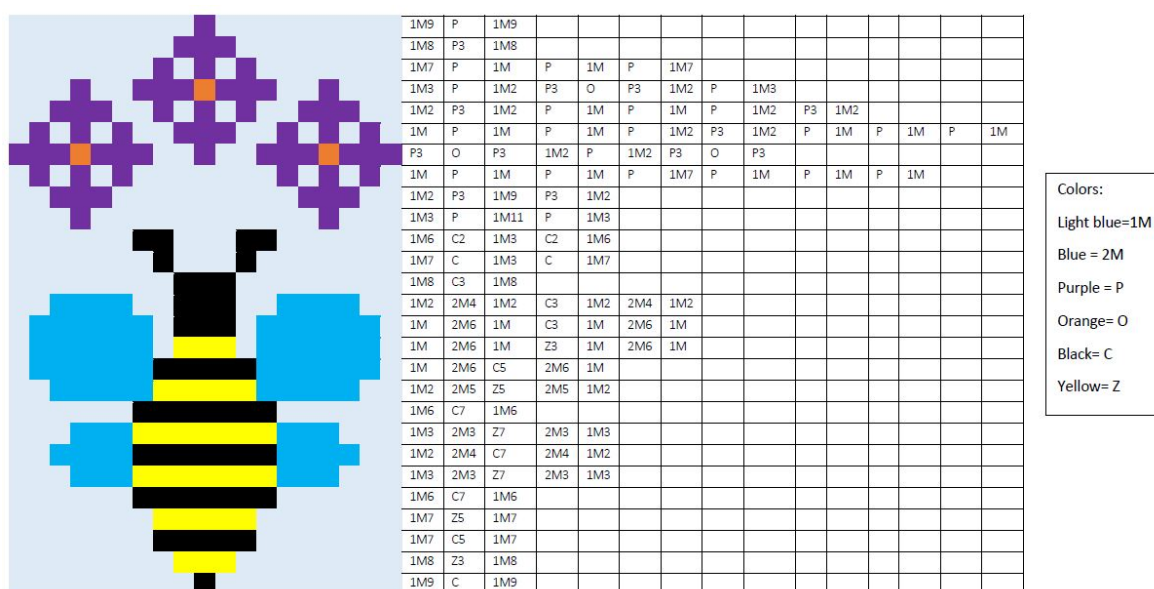
| Týden | Téma | Úkol |
|-----------|--|---|
| Týden 1. | Úvod do programování a unplugged programování. | |
| Týden 2. | Řešení inforatických problémů – inforatické myšlení. | |
| Týden 3. | Formální a neformální jazyky programování – syntax a sémantika. Program a zpracování informací procesorem. | Tvorba zápisu dat grafického dokumentu – obrázek. |
| Týden 4. | | |
| Týden 5. | Vývojové diagramy programů. Unplugged a základní datové typy, struktury, operace a příkazy. | Vývojový diagram – algoritmy v běžném životě |
| Týden 6. | | |
| Týden 7. | Algoritmy. Třídící algoritmy. | Řazení informací – sestavení a popis řadícího algoritmu |
| Týden 8. | Vyhledávací algoritmy. | |
| Týden 9. | Úvod do vizuálního programovacího jazyka Scratch. | Funkční program v prostředí Scratch |
| Týden 10. | | |
| Týden 11. | Unplugged programování, Scratch, Bobřík informatiky (příklady k rozvíjení IM)* | |
| Týden 12. | | |

* *Bobřík informatiky – Inforatická soutěž pro žáky základních a středních škol (2008).*

Charakteristika úkolů

- 1) Tvorba zápisu dat grafického dokumentu (obrázek) do paměti. Zadání úkolu vyžadovalo po studentech zamyšlení se nad možnostmi zápisu dat rastrové grafiky do paměti ve zjednodušené formě, která by byla vhodná pro podporu inforatického myšlení v rámci unplugged aktivit. Paměť je zde obecně míněno paměťové uložení počítače. Studenti měli za úkol sestavit grafické pole 15x15 formou čtvercové sítě a v této síti vytvořit obrázek pomocí pixelů, vyplněním jednotlivých čtverců barvami (minimálně 5 různých barev). Pro každou barvu bylo nutné určit specifický znak nebo soubor znaků, které by danou barvu ve vytvořeném kódu jednoznačně reprezentovaly. Následně museli studenti vyřešit posloupnost zápisu kódu, podmínky a instrukce (příkazy). Cílem bylo, aby byl imaginární program schopen data z paměti přečíst a na základě logické posloupnosti kroků (algoritmu) vykreslit správně daný obrázek. Jakmile byli studenti s první částí hotoví, měli za úkol obrázek rotovat o 90 stupňů po směru hodinových ručiček a porovnat změnu kódu, která rotací nastala. Na základě skupinové diskuse byl ujednocen postup vykreslování po řádcích z horního levého rohu obrázků směrem dolů. Zároveň bylo domluveno, že

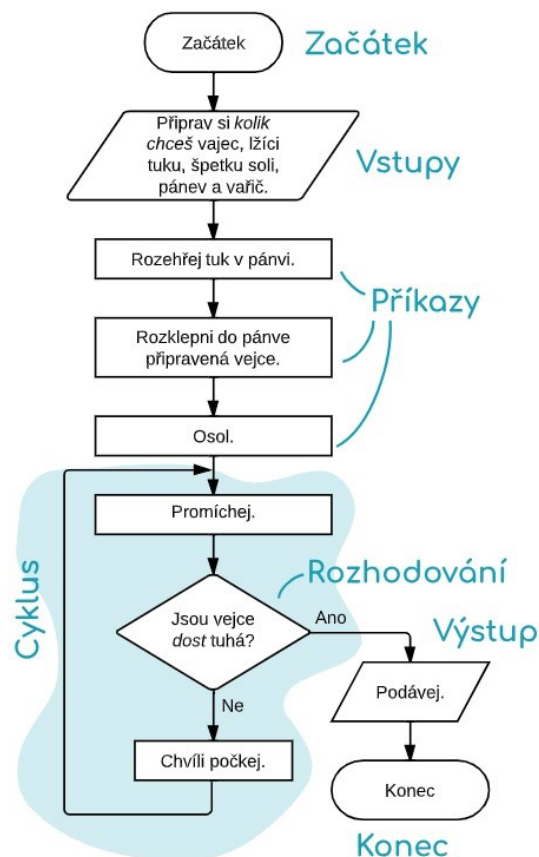
při opakujícím se vykreslení stejné barvy v následujících buňkách studenti zvolí cyklus opakování, který v datech bude vyjádřen číselným znakem, odpovídajícím počtu opakování, uvedeným za informací pro zvolenou barvu. Studenti si v rámci úkolu museli uvědomit nejen logickou posloupnost vykreslování, ale zároveň odkazování dat na další databázi, která obsahovala označení barev a jejich definici.



Obrázek č. 4.2 – Ilustrativní příklad řešeného úkolu *Tvorba zápisu dat grafického dokumentu (autor: student)*

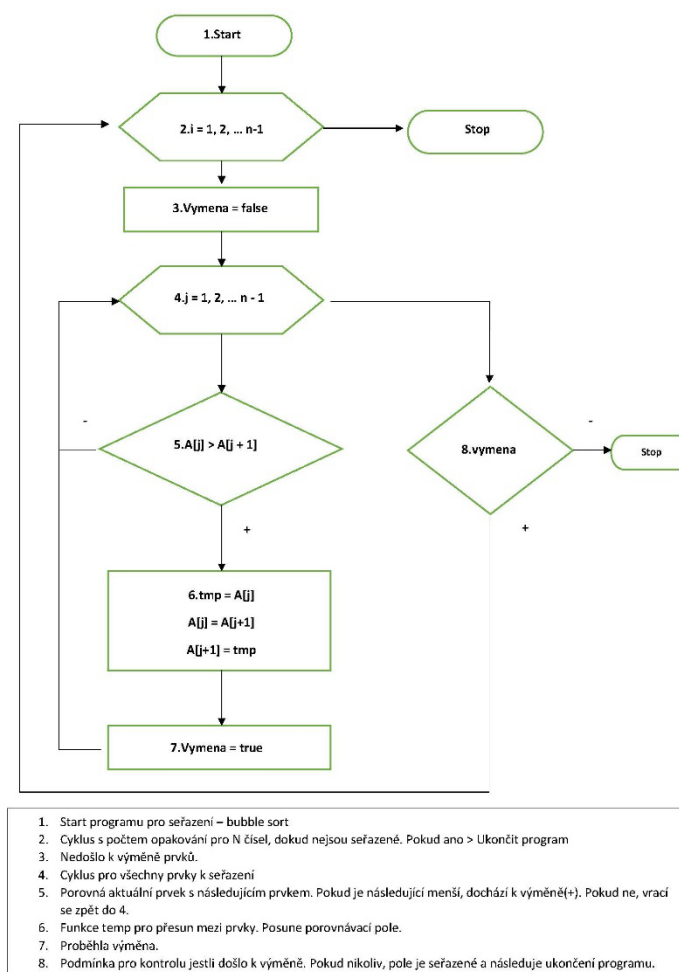
- 2) Vývojový diagram – algoritmy v běžném životě. Studenti měli za úkol navrhnout a zakreslit (dle zásad grafického zpracování vývojových diagramů) i s popisky vývojový diagram libovolného programu, který bude obsahovat vstup, výstup a alespoň jednu podmínku a jeden cyklus. Inspiraci mohli studenti čerpat z běžných životních problémů, které řeší a pokusit se daný postup řešení zapsat pomocí vývojového diagramu algoritmu. Jako předlohu měli studenti možnost využít existující vývojový diagram viz obrázek č. 4.3, který by dle zadání upravili a doplnili. Vzhledem k tomu, že předloha vývojového diagramu byla vytvořena na základě postupu vaření, studentům bylo zadáno, že při použití předlohy musí do diagramu zakomponovat dílčí kroky postupu, které by zajistili kontrolu skořápek ve směsi a následně ověření optimálního množství osolení. V případě zjištění příliš velké slanosti se měl program vrátit na začátek a začít vařit znovu. Záměrem připraveného úkolu bylo propojení inženýrského myšlení s běžnými životními situacemi, ve kterých může být uplatněn inženýrský přístup k řešení problémů za účelem

zefektivnění vlastní činnosti. Zároveň se studenti seznámili se základy tvorby vývojových diagramů algoritmů, osvojili si principy zakreslování značek pro jednotlivé prvky jako vstupní data, podmínky, cykly, instrukce.



Obrázek č. 4.3 – Předloha vývojového diagramu k úkolu Vývojový diagram – algoritmy v běžném životě (Lessner et al., 2020).

- 3) Řazení informací – sestavení a popis řadícího algoritmu. V zadání úkolu měli studenti zvolit vhodný řadící algoritmus k seřazení číselných informací v tabulce. Možnost řazení vzestupně či sestupně si studenti volili sami. Poté, co si vybrali vhodný algoritmus, měli dále k němu sestavit odpovídající vývojový diagram. Do vývojového diagramu mohli vkládat informativní popisky dle předem určených pravidel. Popisky musely být umístěny v geometrickém objektu (textové pole), které bylo odlišné barvy než hlavní konstrukce diagramu a tvar objektu nesměl odpovídat tvarově žádné diagramové značce. Pomocí přirozeného jazyka nebo pseudokódu studenti zapisovali algoritmus řazení. K upřesnění mohli využít zmíněné informativní popisky přímo v diagramu. Text pseudokódu či popis v přirozeném jazyce bylo možné psát česky nebo anglicky.



Obrázek č. 4.4 – Příklad řešení úkolu Řazení informací – sestavení a popis řadícího algoritmu (autor: student).

Řešení úkolu vyžadovalo, aby studenti vybrali vhodný algoritmus a dovedli jej aplikovat na zadání úkolu. Studenti tímto získali přehled mezi různými řadícími algoritmy. Směrodatný byl zápis algoritmu. Ačkoliv řadící algoritmus reálného programu vyžaduje přesné a jednoznačné zadání, využití slovního popisu případně zápisu pomocí pseudokódu mělo v úkolu za cíl, aby si studenti především osvojili způsob logického uvažování v kontextu jednotlivých kroků, které algoritmus musí obsahovat, aby úspěšně řešil zadaný problém.

- 4) Funkční program v prostředí Scratch. Úkolem studentů bylo vytvořit v programovacím prostředí Scratch funkční program. Kreativě nebyly kladeny meze, především v grafickém pojetí. Při tvorbě úkolu bylo možné využít pro inspiraci různých projektů (vzdělávací materiály, komunita Scratch, youtube videa apod.). Zadání úkolu bylo podmíněno požadavky na funkční program, do kterého bylo nutné

zakomponovat grafické provedení, instrukce pohybu, události (např. po stisku klávesy se objeví zvolený text), ovládání (tj. např. cyklus opakovaného pohybu) změna motivu pozadí nebo kostýmu při splnění určité podmínky. Primárním cílem úkolu bylo vytvořit jednoduchý, funkční program ve vizuálním programovacím jazyku Scratch pomocí předdefinovaných bloků. Studenti se zároveň s tímto prostředím seznámili, což by mohlo mít hned několik pozitivních dopadů. Především přívětivý způsob osvojení si principů programování a uplatňování infromatického myšlení pro studenty, kteří s programováním začínají. Zvolené prostředí Scratch je zároveň využíváno a doporučováno pro výuku programování na základních školách, kde budou budoucí absolventi učitelství informatiky působit a bude se od nich očekávat znalost a začlenění tohoto programovacího prostředí do výuky.

4.3 VYBRANÉ VÝSLEDKY I. ETAPY VÝZKUMU

V rámci I. etapy výzkumné práce bylo prováděno ověřování výzkumných metod a realizačních možností SPOC kurzů. Především byla zjišťována dostupnost a optimalizace elektronických vzdělávacích a výzkumných nástrojů v LMS Moodle. Ověřovacího SPOC kurzu s názvem Informační technologie se účastnilo 27 studentů z oboru Základy technických věd a informačních technologií pro vzdělávání. Kurz nesl stejný název jako předmět, ve kterém byl realizován. Participující studenti v tomto kurzu nebyli zahrnuti do výzkumného vzorku, který je charakterizován v kapitole 4.2.3. Pro realizaci ověření dotazníku byl zvolen elektronický dotazovací nástroj v LMS Moodle. Ověření proběhlo bez větších komplikací a veškeré dílčí komponenty dotazníkového nástroje plně odpovídaly potřebám výzkumu, včetně exportu získaných dat pro jejich další evidenci a správu. V realizovaném kurzu byla také zjišťována dostupnost odpovídajících nástrojů pro distribuci vzdělávacích materiálů, zadávání úkolů, testování či nástrojů pro komunikaci. Dále byly odzkoušeny možnosti záznamu, evidence a správy dat týkajících se aktivit studentů při plnění úkolů, které bylo nutné zajistit pro potřeby analyzování strategií aktivit studentů.

4.3.1 Reliabilita a validita vlastního dotazníkového nástroje

Dotazníkové šetření bylo realizováno v I. etapě výzkumu s dílčí částí položek, které odpovídaly předpokládanému faktoru Charakteristiky studenta. Počet respondentů činil 27 studentů bakalářského studia. Celkem bylo distribuováno mezi studenty 53 položek.

Dotazník obsahoval položky s možností otevřených odpovědí, škálové položky a položky s možností výběru jedné odpovědi. Tři položky zjišťovaly demografické údaje respondentů a čtyři položky umožňovaly respondentům odpovídat otevřenou formou volného textu. Možnost volné odpovědi využili studenti sporadicky. Validita dotazníku byla řešena průběžně při konstrukci dotazníku s odborníky v oblastech metodologie pedagogického výzkumu, didaktiky informatiky a informačních technologií a e-learningových způsobů vzdělávání. Statisticky byla ověřována reliabilita 46 položek. Ověření reliability vlastního dotazníkového nástroje s dílčí částí položek Cronbachova α , reliabilita vykazuje hodnotu 0,82, což znamená, že dotazník můžeme považovat za spolehlivý měrný nástroj.

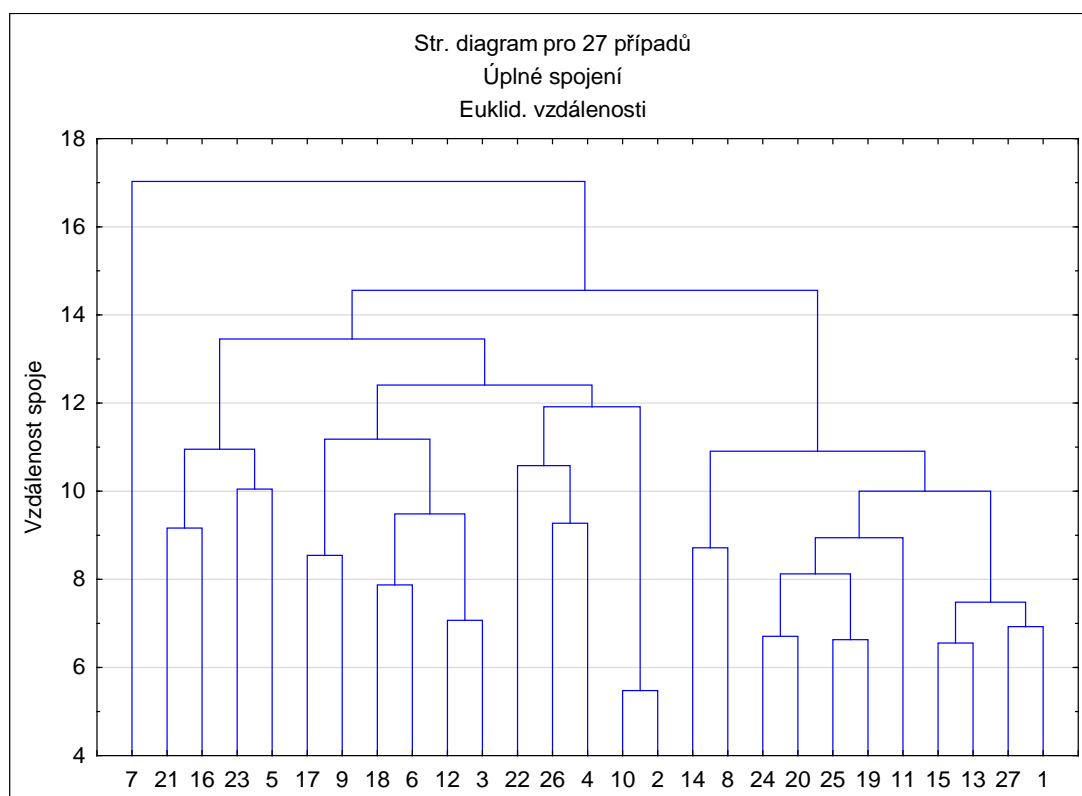
V rámci diskuse s respondenty o dotazovacím nástroji vyplynulo z jejich reakcí, že vyplňování dotazníku on-line bylo intuitivní a jednoduché. K formě a obsahu položek nebyly zmíněny žádné výhrady. K průběhu vyplňování se někteří respondenti vyjádřili negativně ve smyslu nevýhody on-line dotazovacího nástroje, které při přerušení (důvodem ztráta internetového spojení, jiné povinnosti atd.) vyplňování neukládalo průběžné výsledky a respondenti museli začít od začátku. Vzhledem k tomu, že LMS Moodle v našem případě neumožňoval průběžné ukládání vyplněných odpovědí a zároveň bylo plánováno v II. etapě výzkumu distribuovat kompletní dotazník, bylo nezbytné zvážit i paralelní alternativu distribuce dotazníků. K tomuto kroku nás navíc vedl i fakt, že průměrná doba vyplnění dotazníku trvala zhruba 17 minut, tudíž při navýšení počtu položek se doba zvýší. Průběžné ukládání by v tomto případě bylo žádoucí.

Pokusné ověření relevantnosti dat dotazníku

V rámci ověřování funkčnosti dotazníkového nástroje bylo pokusně zařazeno i ověření věrohodnosti dat s využitím shlukové a faktorové analýzy. Věrohodnost odpovědí respondentů byla ověřována shlukovou analýzou. V zájmu bylo také zjistit, zda jsou data kompletní. Zde bylo zjištěno, že v datech nejsou žádné prázdné proměnné. Dalším krokem bylo analyzovat, zda jsou výpovědi respondentů věrohodné a nevykazují jak stereotypní či nahodilé odpovědi. Ověření věrohodnosti odpovědí bylo možné provést pomocí zvolené metody shlukové analýzy s hierarchickým pravidlem shlukování úplného spojení podle euklidovské vzdálenosti. Výsledky v grafickém diagramu (Graf č. 4.2 Dendrogram shlukování respondentů podle odpovědí v dotazníku) orientačně vymezily jednoho

respondenta č. 7, který vykazoval zcela odlišné odpovědi v dotazníku oproti ostatním respondentům.

Na základě tohoto zjištění byly prověřeny u respondenta č. 7 četnosti variant odpovědí, které jednak vykazovaly variabilitu pouze dvou variant odpovědí, a to přesně v 90 % případů, a jednak odpovědi vytvářely jednoznačné řady stejných variant odpovědí jdoucích po sobě – stereotypní odpovědi. Dalších 10 % odpovědí bylo tvořeno pouze jednou další variantou.



Graf č. 4.2 – Dendrogram shlukování respondentů podle jejich odpovědí v dotazníku (Statistica 12 CZ)

V druhé části ověřování dat dotazníku bylo cílem provést faktorovou analýzu k ověření relevantnosti dat v návaznosti na konstrukci položek. Dále bylo záměrem ověřit funkčnost zvolené statistické metody. Pro účely splnění stanovených cílů práce jsme zvolili explorativní faktorovou analýzu s metodou maximální věrohodnosti extrakce faktorů.

Ověření aplikace faktorové analýzy ke zjištění faktorů úspěchu

Extrakce maximálně věrohodných faktorů byla vyjádřena pomocí vlastních čísel. Celkem bylo extrahováno 13 faktorů s vlastním číslem $\lambda > 1$. Z toho u 8 faktorů vlastní čísla dosáhla hodnoty $\lambda > 2$. Kumulativní četnost vlastních čísel faktorů vyjádřená v procentech

popisovala 65 % rozsahu původních proměnných. Srovnáním počtu faktorů s $\lambda > 2$ a počtu tematických oblastí položek v rámci předpokládaného faktoru Charakteristiky studenta jsme dospěli k totožné hodnotě. Tyto dvě hodnoty nám naznačili, že by stanovené proměnné mohly odpovídat potřebám výzkumu. Z výsledků analýzy získaných faktorových zátěží však byly identifikovány dva stěžejní problematické body, které bylo nutné pro další průběh výzkumné práce vyřešit.

- 1) Identifikované faktory byly syceny převážně nízkým počtem původních proměnných. Na jeden faktor připadala v průměru 1,83 proměnné. Faktor, který byl nejvíce sycen, obsahoval 5 proměnných s vysokými faktorovými zátěžemi. Tyto proměnné spadaly v dotazníku pod 6 položek orientovaných na zjišťování předchozích zkušeností respondentů s e-learningem a programováním. Blíže jsme se zaměřili na zmíněné proměnné a zjistili jsme, že byla zvolena neadekvátní forma položek v dotazníku, které poskytovaly poměrová, respektive metrická data. V případě použití vícerozměrných statistických metod pro analyzování dat jsou sice poměrové informace z měření zcela vhodné, ale za situace, kdy jsou v souboru dat zakomponovány další typy dat (ordinální, intervalové), je jejich kombinované použití spíše nežádoucí. Kombinování různých typů dat v analýze může vést ke zkreslení výsledků, a to z důvodu, že ordinální a intervalová data je obvykle nutné normalizovat před aplikací vícerozměrných statistických metod (Chráška, 2008). Z tohoto důvodu bylo zmíněných 6 položek rekonstruováno a redukováno do 2 položek s odpověďmi v podobě intervalových dat (č. 28 a 29) viz Tabulka č. 6.1 – Struktura rozdělení položek vlastního dotazníku do tematických celků.
- 2) Bližší prozkoumání matice faktorových zátěží poukázalo na značný počet proměnných, které nebyly v rámci jednoho konkrétního faktoru významné, ale naopak jejich hodnoty faktorových zátěží byly rozloženy s relativně vysokou hodnotou mezi dva i více faktorů. Tento případ není nijak neobvyklý a řeší se standardně aplikací rotace faktorů (Hebák, 2007). Proto byla pokusně provedena i pravoúhlá rotace normalizovaná Varimax, která měla zmírnit četnost proměnných příslušících k vícero faktorům a zároveň měla zajistit snazší interpretaci výsledků. Aplikace zmíněné rotace faktorů ovšem neměla zcela očekávaný účinek. Pokud by se situace opakovala i v případě II. etapy výzkumu, možnou příčinu by bylo možné hledat u konkrétních proměnných, které:

- svou povahou informačně zkreslují výsledek;
- jsou informačně nadbytečné (odlehlá data);
- případně jsou s jinými proměnnými částečně lineárně závislé, což by pak mohlo značit, že jsou některé sloupce v matici dat kolineární, tj. na sobě závislé, čímž by mohlo následně dojít i k nežádoucí závislosti mezi zjištěnými faktory.

Všechny tři případy nežádoucího charakteru proměnných lze zmírnit opakovanou explorativní faktorovou analýzou, případně zařazením analytické metody hlavních komponent, kterou zmiňuje Vervloet a kolektiv (2018), jako jednu z redukčních metod kolineárních proměnných. Cílem těchto kroků je identifikovat proměnné, které jsou z nějakého důvodu nevyhovující a jejich oddělením od hlavního datového souboru zamezit nežádoucímu zkreslení výsledků (Meloun, Militký, 2006). Jedna z možností je také změna metody extrakce faktorů v rámci faktorové analýzy, která by vhodněji odpovídala charakteru datového souboru. Změna metody extrakce faktorů spočívá v aplikaci odlišeného vzorce pro výpočet analýzy. Vzhledem k tomu, že intervalové položky v ověřovaném dotazníku měly rozsah pětibodové stupnice, další možností je zpřesnit výpovědní hodnotu odpovědi rozšířením stupnice na sedmibodovou.

4.3.2 Ověření relevantnosti použití shlukové analýzy log protokolů

Shlukovou analýzu log protokolů nebylo nutné pokusně ověřovat ze dvou relevantních důvodů. Využití shlukové analýzy lze aplikovat na datové soubory, kde jsou popisovány data stejně jako množina objektů, k níž přísluší, ale zároveň může zahrnovat data, které přísluší různým množinám objektů (Chráska, 2008). Zjednodušeně můžeme říci, že shluková analýza umožňuje pracovat se soubory, které zahrnují různé datové typy (ordinální, pořadové, intervalové atd.). Druhým důvodem je zcela objektivní původ získaných dat. S téměř 100% jistotou můžeme považovat získaná data v podobě log protokolů z LMS Moodle za relevantní, objektivní a nezpochybnitelná. Chybovost a zkreslenost informací by se nejspíše objevily pouze v případě, že by funkčnost softwaru LMS selhala a tím došlo k dlouhodobějšímu výpadku. Ověření relevantnosti použití shlukové analýzy log protokolů z uvedených důvodů proběhlo pouze v teoretické rovině.

Při ověřování záznamu log protokolů, a následného exportu a správy dat bylo zjištěno, že jsou exportované informace zaznamenávány v neodpovídajícím datovém typu pro statistické ověřování. Záznam log protokolů v rámci nástroje „*sestavy aktivit*“ v LMS Moodle je systémově realizován jako předdefinovaný řetězec znaků, který reprezentuje log protokol aktivity (spuštění a načtení aktivity) v podobě specifického textového identifikátoru. Jako řešení bylo navrženo optimalizování exportovaných dat do numerických výrazů, které by reprezentovaly četnosti aktivit. Převodem informací do požadovaného datového typu informací bylo umožněno data dále statisticky analyzovat.

4.3.3 Doporučení k realizaci II. etapy výzkumu

Identifikace limitujících problémů a některých nedostatků při počáteční koncepci výzkumu poskytla v rámci výsledků I. etapy výzkumu cenné informace. Získané informace byly zpracovány a na základě nich byly formulovány doporučení pro úpravu plánu realizace II. etapy výzkumu. Jednotlivá doporučení jsou uvedena v přehledném seznamu.

Optimalizace dotazníku:

- zařazení statistického ověření věrohodnosti a relevantnosti dat dotazníku, které se ukázalo jako přínosné;
- rekonstrukce a redukce 6 metrických položek do 2 položek s odpověďmi v podobě intervalových dat;
- rozšířit rozsah stupnice intervalových položek z pětibodové na sedmibodovou;
- kompletace dotazníku, včetně dat ze standardizovaných dotazníků (optimalizace a normalizace těchto dat);
- transformace dotazníku do alternativní digitální podoby, kterou studenti budou moci průběžně při vyplňování ukládat.

Výběr metody faktorové analýzy:

- kromě splnění základních podmínek pro realizaci FA, ověřit kvalitu proměnných a případně začlenit jednu z redukčních metod pro odlehle nebo závislé proměnné;
- zvolit metodu extrakce faktorů, která bude vhodná pro analýzu datového souboru;

- při podezření z existence vzájemné závislosti proměnných (kolinearity) v datovém souboru a zároveň při zamítnutí redukce těchto proměnných z datového souboru, navrhujeme provést neortogonální rotaci faktorů. Tento způsob neeliminuje kolinearitu, ale při rotaci aplikuje korelaci mezi extrahovanými faktory, čímž je možné vhodněji interpretovat ve výsledcích jejich souvislost (Finch, 2019).

5 STRATEGIE AKTIVIT STUDENTŮ PŘI PLNĚNÍ ÚKOLŮ VE SPOC KURZECH VYŽADUJÍCÍCH RŮZNÉ ÚROVNĚ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ

Abychom mohli zjistit, zda studenti při plnění úkolů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení volí nějaké strategie aktivit, případně zda jsou rozdílné a jestli lze některé z těchto strategií spojit s lepšími výsledky studentů, bylo nejprve potřeba ověřit, jestli byly již podobné strategie hledány a vymezeny v jiných odborných zdrojích. Zároveň bylo nezbytné zodpovědět otázku možných přístupů k analýze aktivit realizovaných v e-learningovém prostředí. V neposlední řadě bylo žádoucí zjistit a vymežit aktivity studentů, které je možné objektivně pozorovat a zároveň by odpovídaly potřebám záměru najít relevantní strategie aktivit. Dílčím způsobem jsme diskutovali problematiku v kapitole 3.2.1.4, nicméně dostupné zdroje osvětlují problematiku jen částečně s východisky k potenciálu dalšího bádání. Z toho jsme usoudili, že strategie aktivit při plnění úkolů ve SPOC kurzech jsou doposud téměř neřešenou oblastí a v kontextu se zaměřením na vzdělávání učitelů informatiky prakticky neřešenou oblastí.

Studenti při plnění úkolů ve SPOC kurzech realizují aktivity, které je potřebné učinit pro úspěšné splnění úkolů. Z formálního hlediska vede k úspěšnému splnění úkolů především správné vypracování úkolu. Ovšem aby se zpracovaný úkol dostal v elektronické části SPOC kurzu k ohodnocení vyučujícím, případně k automatickému vyhodnocení systémem, podle předem stanovených kritérií, musí student provést několik podstatných aktivit. Obecný sled činností vedoucí k odevzdání úkolu s nejmenším počtem aktivit studentů je možné vyjádřit následovně. Zobrazení zadání úkolu, (vypracování úkolu), vložení řešení do systému a potvrzení odeslání řešení úkolu k hodnocení. Proces vypracování úkolu je záměrně uveden odlišně, neboť není možné tuto aktivitu objektivně zaznamenat v případě asynchronních úkolů v e-learningovém prostředí. Z uvedeného postupu můžeme vyvodit, že celkový minimální počet aktivit pro splnění úkolu může činit pouze tři aktivity. Obvykle se ale setkáme s větším počtem aktivit, neboť studenti mohou kontrolovat stav úkolu před odevzdáním, ale i po něm, mohou aktualizovat úkol (např. změnou nahraného řešení úkolu nebo smazáním nahraného řešení úkolu). Některé aktivity jsou doprovázeny taktéž sekundárními informacemi, které souvisejí s termínem odevzdání,

respektive termínem, kdy student úkol odevzdal. Zásadní je také samotný výsledek úkolu, neboť pokud student úkol nesplní prvním pokusem, je nutné, aby realizoval další aktivity pro splnění úkolu. Každý ze studentů tedy může volit různý počet aktivit s relativně odlišným pořadím. Tuto specifickou posloupnost jednotlivých kroků označujeme jako strategie aktivit, které mohou svou charakteristikou do určité míry korespondovat s přístupem studentů ke studiu. Z uvedeného vyplývají výzkumné cíle, které jsou uvedeny v následující podkapitole.

5.1 CÍLE, VÝZKUMNÉ PŘEDPOKLADY A HYPOTÉZY

Stanovené cíle pro zkoumání strategií aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně inforatického myšlení odpovídají uvedeným cílům v kapitole 4.1 a zároveň vymezují oblast zkoumání v kontextu odpovídajících výzkumných problémů. Celkem byly stanoveny 3 dílčí výzkumné cíle a k nim následně formulovány odpovídající výzkumné předpoklady a hypotéza, jejichž ověřením jsme se snažili cíle naplnit. Stanovené výzkumné předpoklady a hypotéza jsou v této části práce označeny indexem *S* – strategie.

Dílčí výzkumný cíl č. 1.

Zjistit strategie aktivit při plnění úkolů, které studenti volí ve SPOC kurzech, vyžadujících jiné úrovně inforatického myšlení.

Formulace výzkumného předpokladu VP_{S1}

VP_{S1} – Ve SPOC kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání se studenti dělí do více skupin podle uplatňovaných strategií aktivit při plnění úkolů.

Formulace výzkumného předpokladu VP_{S2}

VP_{S2} – Ve SPOC kurzu Základy programování se studenti dělí do více skupin podle uplatňovaných strategií aktivit při plnění úkolů.

Dílčí výzkumný cíl č. 2.

Zjistit rozdíl mezi strategiemi aktivit při plnění úkolů u studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně inforatického myšlení.

Formulace výzkumného předpokladu VP_{s3}

VP_{s3} – Mezi uplatňovanými strategiemi aktivit studentů v identifikovaných skupinách je při plnění úkolů ve SPOC kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání, rozdíl u všech zkoumaných proměnných.

Formulace výzkumného předpokladu VP_{s4}

VP_{s4} – Mezi uplatňovanými strategiemi aktivit studentů v identifikovaných skupinách je při plnění úkolů ve SPOC kurzu Základy programování, rozdíl u všech zkoumaných proměnných.

Formulace výzkumného předpokladu VP_{s5}

VP_{s5}– Mezi uplatňovanými strategiemi aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech vyžadujících různé úrovně inforatického myšlení je rozdíl.

Dílčí výzkumný cíl č. 3

Ověřit, zda jsou mezi identifikovanými strategiemi takové, které by korespondovaly s lepšími výsledky studentů ve SPOC kurzech vyžadujících jiné úrovně inforatického myšlení.

Formulace hypotézy H_{s1}

H_{s1}–Mezi skupinami studentů, kteří uplatňují identifikované strategie aktivit ve SPOC kurzech vyžadujících různé úrovně inforatického myšlení je rozdíl v dosažených výsledcích.

5.2 VÝZKUMNÁ METODA

Pozorování – digitální observace

V případě pozorování pedagogických jevů se jednalo o volbu moderního způsobu observace, která je běžná pro případy realizace e-learningu v rámci virtuálního prostředí systémů řízení učení. Tento způsob pozorování je možné uplatnit v případě LMS Moodle, kde je možné sledovat jednotlivé aktivity účastníků na základě sestav aktivit v podobě log-protokolů (Vasconcelos et al., 2016). Z hlediska typologie odpovídá tento typ observace nejvíce způsobu, který je označován jako strukturované nezúčastněné pozorování.

Výzkumník má předem jasno, jaké jevy chce pozorováním objasnit. Pro záznam jevů má obvykle připraven systém kódování, podle kterého zaznamenává identifikované jevy a následně jednotlivé kódy zpracovává (Hendl, 2016). U nezúčastněného pozorování je výzkumník respondentům skryt. Zkoumaní jedinci tedy netuší, že jsou účastníky výzkumu. Výhodou tedy je, že získaná data jsou v takovém případě věrohodnější, neboť chování respondentů probíhá v přirozeném prostředí (Linderová et al., 2016). Mezi nevýhody pozorování patří jeho pracovní realizace, především při záznamu dat. Při využití moderního způsobu observace, v tomto případě uvádíme použitý LMS Moodle, kde je veškerý záznam činěn ve virtuálním prostředí bez nutnosti přítomnosti výzkumníka. Zároveň jsou při virtuálním záznamu dat splněny podmínky jako: objektivita, fokusovanost, jednoduchost záznamu, nezávislost na kontextu a explicitnost definice, které uvádí Hendl (2016).

Pro potřeby výzkumu byly stanoveny proměnné, které souvisejí s aktivitami při plnění úkolů. Jednotlivé proměnné uvádí tabulka č. 5.1.

Tabulka č. 5.1 – Sledované proměnné v rámci pozorování

| Proměnná | Úkoly | Pokusy |
|-------------------------------------|--------------|---------------|
| Odevzdání – počet dnů před termínem | 1–4 | 1–3 |
| Odevzdání – počet dnů po termínu | 1–4 | 1–3 |
| Počet aktivit (před odevzdáním) | 1–4 | 1–3 |
| Počet aktivit (po odevzdání) | 1–4 | 1–3 |
| Počet zobrazení zadání úkolu | 1–4 | x |
| Počet aktualizací úkolu | 1–4 | x |
| Počet zobrazení stavu úkolu | 1–4 | x |
| Splnění | 1–4 | 1–3 |
| Počet bodů | 1–4 | 1–3 |

x – data proměnné byla pozorována souhrnně pro všechny pokusy u jednotlivých úkolů

V rámci pozorování bylo naplánováno sledovat celkem 84 proměnných. Seznam všech proměnných, včetně užívaných zkratk označení úkolů a pokusů², je uveden v příloze VIII. Záměrem bylo shromáždit data jednotlivých aktivit studentů pro každý z úkolů a současně i pro každý pokus, kromě tří proměnných s uvedeným znakem **x** u pokusů, kde byla proměnná pozorována souhrnně pro všechny pokusy u jednotlivých úkolů. Data pro jednotlivé proměnné bylo umožněno získat v podobě log protokolů jednotlivých aktivit v jednotlivých sestavách aktivit.

² Vysvětlení zkratk úkolů a pokusů: (U1 = úkol č. 1; P1 = pokus č. 1; U1P1 = pokus č. 1 v úkolu č. 1).

- Odevzdání – počet dnů před/po termínu jsou proměnné, které udávají číselný údaj skutečného termínu odevzdání úkolu studentem vůči stanovenému termínu.
- Počet aktivit před/po odevzdání kvantitativně vyjadřuje souhrn aktivit jako zobrazení zadání úkolů, aktualizaci úkolu, počet zobrazení stavu úkolu, odevzdání úkolů, kontrolu úkolu, změnu odevzdaného úkolu. Do jisté míry vyjadřuje míru aktivity studenta v souvislosti se splněním úkolů.
- Splnění je proměnná, která byla zařazena hlavně pro své opodstatnění při organizaci dat, zároveň však poskytuje údaje o plnění, respektive počtu opakování úkolu studentem.
- Počet zobrazení zadání úkolu vyjadřuje nejen kolikrát si student zobrazil zadání úkolu, ale zároveň kolikrát vstoupil do daného elektronického nástroje pro správu a realizaci úkolu.
- Počet aktualizací úkolu souvisí především s údaji, které jsou vázány na opakované pokusy o splnění úkolu, ale indikují i samotné odevzdání, respektive potvrzení odevzdání úkolu studentem. Současně jsou ale zaznamenávány aktualizace, tj. opravy již odevzdaného úkolu ještě před vyhodnocením.
- Počet zobrazení stavu úkolu sumarizuje jakoukoliv aktivitu studenta při kontrolování úkolu před nebo po odevzdání. U úkolu mohou studenti kontrolovat správnost samotného řešení, nahrání (upload) úkolu do systému, potvrzení odevzdání úkolu nebo kontrolu, zda je úkol ohodnocen.

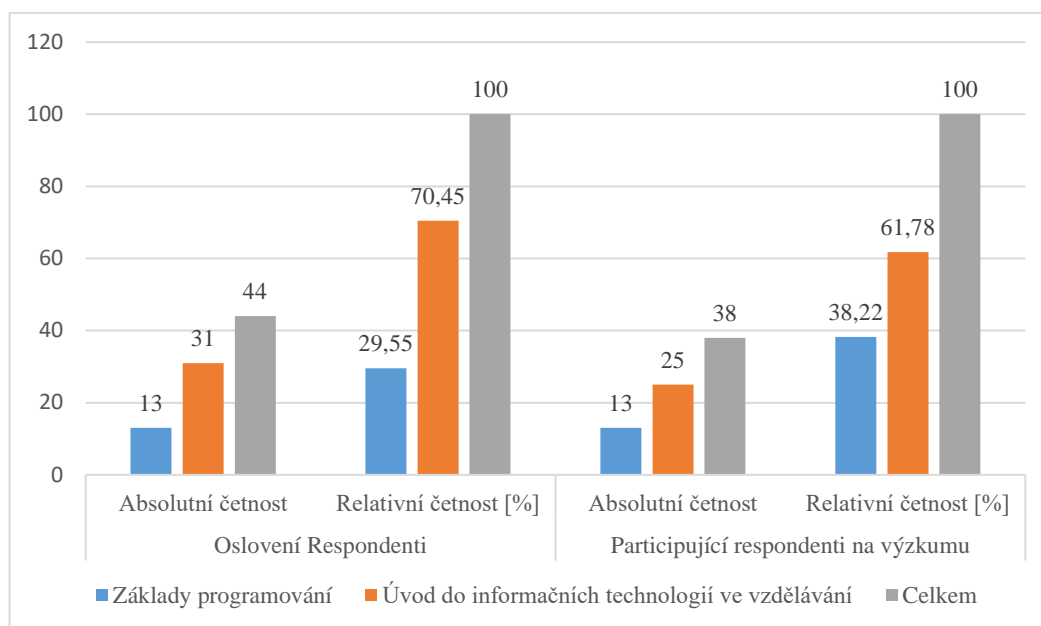
5.3 VÝZKUMNÝ VZOREK RESPONDENTŮ

Celkem bylo osloveno $N = 44$ studentů v rámci experimentálního začlenění SPOC kurzů v předmětech *Základy programování* a *Úvod do informačních technologií ve vzdělávání*. V předmětu *Základy programování* participovalo celkem 13 studentů, kteří zároveň tvořili 100 % souboru zkoumaných respondentů, tedy základní soubor. V předmětu *Úvod do informačních technologií ve vzdělávání* participovalo celkem 31 studentů, z nichž 25 (80,6 %) tvořilo soubor zkoumaných respondentů v případě dotazníkového šetření. Z celkového počtu oslovených se do výzkumu strategií aktivit zapojilo 38 studentů. Procento

zapojených studentů z celkového počtu oslovených vyjadřuje úspěšnost návratnosti, která dosáhla 86,3 %.

Tabulka č. 5.2 – Četnosti studentů ve výzkumu a úspěšnost návratnosti

| SPOC kurz v předmětu | Oslovení respondenti | | Participující respondenti na výzkumu | | Úspěšnost návratnosti [%] |
|--|----------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| | Absolutní četnost | Relativní četnost [%] | Absolutní četnost | Relativní četnost [%] | |
| Základy programování | 13 | 29,55 | 13 | 38,22 | 100 |
| Úvod do informačních technologií ve vzdělávání | 31 | 70,45 | 25 | 61,78 | 80,64 |
| Celkem | 44 | 100 | 38 | 100 | 86,36 |



Graf č. 5.1 – Srovnání četností oslovených a zapojených studentů ve výzkumu strategií aktivit studentů ve SPOC kurzech

Jak bylo již uvedeno, do výzkumu byli z organizačních důvodů zapojeni studenti s odlišným oborovým zaměřením, ačkoliv bylo primárně snahou začlenit do výzkumu studenty učitelství Informatiky. Oborové zastoupení výzkumného souboru respondentů je následující:

- studijní obor (bakalářské studium);
 - Základy technických věd a informačních technologií pro vzdělávání (ZTIV);
- studijní program (bakalářské studium);
 - Informační technologie se zaměřením na vzdělávání (ITV);
 - Technika a praktické činnosti se zaměřením na vzdělávání (TPČV);
 - Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku (UPVOV).

Tabulka č. 5.3 – Oborové zastoupení studentů ve výzkumu strategií aktivit

| SPOC kurz v předmětu | Studijní obor / program | | | |
|---|-------------------------|-----|------|-------|
| | ZTIV | ITV | TPČV | UPVOV |
| Základy programování | 13 | — | — | — |
| Úvod do informačních technologií ve vzdělávání | — | 6 | 6 | 19 |
| Celkem studenti učitelství Informatiky (Absolutní četnost) | 19 | | | 19 |
| Celkem studenti učitelství Informatiky (Relativní četnost v %) | 50 | | | 50 |

5.4 REALIZACE A ZPRACOVÁNÍ VÝZKUMU

Výzkumné šetření probíhalo ve dvou nezávislých SPOC kurzech, které byly implementovány v rámci předmětů *Základy programování* a *Úvod do informačních technologií ve vzdělávání*. Organizace výuky předmětů byla upravena pro potřeby hybridního způsobu vyučování formou SPOC kurzů. Realizace výzkumu probíhala v e-learningové části jednotlivých SPOC kurzů, která byla zprostředkována přes systém řízení učení LMS Moodle. Abychom předešli nesrovnalostem, veškeré analýzy v rámci výzkumu byly realizovány pouze pro data týkající se elektronické části SPOC kurzu.

Tabulka č. 5.4 – Základní charakteristika realizovaných SPOC kurzů

| SPOC kurz | Název předmětu | Semestr | Délka trvání | Počet respondentů |
|--|--|------------|-----------------------------|-------------------|
| Úvod do informačních technologií ve vzdělávání | Úvod do informačních technologií ve vzdělávání | Zimní 2019 | Únor – Květen 12 týdnů | 31 (25)* |
| Základy programování | Základy programování | Letní 2019 | Září – Prosinec 12 týdnů | 13 (13)* |

* V závorce je uveden počet respondentů, u kterých byly získány relevantní data

Celkem studenti realizovali 4 elektronické úkoly (charakteristika v kapitole 4.2.4), ke kterým LMS Moodle průběžně zaznamenával aktivity studentů při jejich plnění. Pomocí nástroje sestav aktivit bylo možné sledovat u každého studenta souhrnné záznamy aktivit a zároveň tyto sestavy exportovat do MS Office Excel pro potřeby dalšího zpracování. Exportování dat proběhlo vždy až po uzavření všech úkolů na konci SPOC kurzů, ačkoliv systém umožňoval i průběžný export. Volba souhrnného exportu byla provedena záměrně ze dvou důvodů. Parametry pro souhrnný export byly nastaveny jednotně pro celou generovanou dávku informací o aktivitách. Pouze se průběžně měnilo nastavení v souvislosti s označením respondenta, jehož data měla být exportována. Tím byla práce podstatně zjednodušena. Prakticky lze z uvedeného odvodit i druhý důvod souhrnného exportu, a tím je fakt, že při průběžném exportu během probíhajícího kurzu by bylo nutné pokaždé nastavit všechny parametry od začátku.

| Čas | Celý název | Ovlivněný uživatel | Kontext události | Komponenta | Název události | Popis | Původ | IP adresa |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|--------------------|--|--|-------|--------------------------------|
| 13. duben 2019, 22.27 | ██████████ ██████████ | - | Úkol: Úkol | Úkol | Byl zobrazen stav odevzdaného úkolu. | The user with id '25482' has viewed the submission status page for the assignment with course module id '211290'. | web | 185.57.228.247 |
| 12. duben 2019, 21.48 | ██████████ ██████████ | - | Úkol: Úkol | Úkol | Byl zobrazen stav odevzdaného úkolu. | The user with id '25482' has viewed the submission status page for the assignment with course module id '211290'. | web | 185.57.228.247 |
| 12. duben 2019, 21.48 | ██████████ ██████████ | - | Úkol: Úkol | Úkol | Úkol byl odeslán. | The user with id '25482' has submitted the submission with id '142231' for the assignment with course module id '211290'. | web | 185.57.228.247 |
| 11. duben 2019, 08.17 | ██████████ ██████████ | ██████████ ██████████ | Úkol: Úkol | Základní systém | Aktualizováno nastavení splnění činnosti kurzu | The user with id '25482' updated the completion state for the course module with id '211290' for the user with id | web | 185.57.228.247 |
| 11. duben 2019, 08.17 | ██████████ ██████████ | ██████████ ██████████ | Úkol: Úkol | Odevzdat soubor(y) | Vytvořeno řešení úkolu. | The user with id '25482' created a file submission and uploaded '1' file/s in the assignment with course | web | 185.57.228.247 |
| 11. duben 2020, 08.16 | ██████████ ██████████ | - | Úkol: Úkol | Odevzdat soubor(y) | Soubor byl nahrán. | The user with id '25482' has uploaded a file to the submission with id '142231' in the assignment activity with course module id '211290'. | web | 185.57.228.247 |

Obrázek č. 5.1 – Znárodnění dílčí části sestavy protokolů v LMS Moodle.

| Čas | Celý název | Ovlivněný | Kontext u | Komponer | Název udá | Popis | Původ | IP adresa |
|------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------|------------|
| 13.04.2019 22:27 | | - | Úkol: Úkol | Úkol | Byl zobraz | The user v | web | 185.57.228 |
| 12.04.2019 21:48 | | - | Úkol: Úkol | Úkol | Byl zobraz | The user v | web | 185.57.228 |
| 12.04.2019 21:48 | | - | Úkol: Úkol | Úkol | Úkol byl o | The user v | web | 185.57.228 |
| 11.04.2019 8:17 | | | Úkol: Úkol | Základní s | Aktualizov | The user v | web | 185.57.228 |
| 11.04.2019 8:17 | | | Úkol: Úkol | Odevzdat | Vytvořeno | The user v | web | 185.57.228 |
| 11.04.2019 8:16 | | - | Úkol: Úkol | Odevzdat | Soubor by | The user v | web | 185.57.228 |

Obrázek č. 5.2 – Znárodnění dílčí části exportované sestavy protokolů v MS Office Excel

Exportované sestavy protokolů obsahovaly přes 4600 jedinečných informací v cílové kategorii dat „Název události“ (viz obrázek č. 5.1) od 38 respondentů, u kterých bylo možné data věrohodně analyzovat. Protože byly klíčová data reprezentována předdefinovaným řetězcem znaků, který reprezentoval v textové podobě identifikátor jednotlivých log protokolů aktivit, bylo nutné realizovat optimalizaci exportovaných dat do numerických výrazů, které by reprezentovaly četnosti aktivit. Převodem informací do požadovaného datového typu informací vznikla tabulka četností aktivit, kterou bylo možné dále statisticky analyzovat. Před zahájením analýz byla tabulka doplněna o informace, které reprezentovaly údaje o termínu odevzdání úkolů, splnění a počtu získaných bodů. Tím bylo dosaženo, že připravená data kompletně odpovídala stanoveným proměnným v tabulce č. 5.1.

5.4.1 Výsledky verifikace výzkumných předpokladů a hypotéz

Výsledky ověřování výzkumných předpokladů se zakládají především na exploračním významu, doplněné o výsledky konfirmační analýzy, tudíž zde sehrávají hlavní roli statistické metody pro verifikaci hypotéz a metody explorační. Mezi aplikované metody byla zařazena hierarchická shluková analýza, generalizovaná shluková analýza, reverzní analýza rozptylu ANOVA a mnohonásobné porovnání rozdílů dat.

Analýza, popis a klasifikace jako kontinuální proces zkoumání objektů či subjektů v kontextu procesu učení patří mezi aktuální metody hledání a ověřování obecných charakteristik. Moderní vzdělávací metody ve formě e-learningu a on-line učení umožňují získávat velké množství dat, pro jejichž analýzu se vícerozměrné statistické metody jeví jako vhodné. Shlukovou analýzu (CA – cluster analysis) řadíme právě mezi vícerozměrné statistické metody, které se používají ke klasifikaci objektů. Pomocí těchto metod jsou jednotky tříděny do skupin (shluků) tak, aby si jednotky náležící do stejné skupiny byly podobnější než objekty z ostatních skupin (Vellido et al., 2011). Rozlišujeme hierarchické a nehierarchické metody shlukových analýzy. Přitom obě lze v některých výzkumech vhodně kombinovat. Na soubor dat je nejprve použita hierarchická (explorační) CA, která

jednotlivé objekty roztrídí do skupin (shluků) na základě stanovených pravidel pro výpočet. Při tom je nejprve potřeba určit metodu pro měření vzdálenosti mezi jednotlivými objekty. Mezi nejčastější se řadí euklidovská nebo vícerozměrná metrika. Následně je nutné stanovit pravidlo, respektive matematickou metodu, jak se vzdálenost bude počítat. Zde je na výběr několik výpočetních metod: průměrová, centroidní, metoda nejbližších sousedů apod. Z vygenerovaných grafů pak můžeme vyčíst model nalezených skupin. Aplikací nehierarchické CA lze tento model jednoznačně potvrdit (Chráška, 2008). K-Means shluková analýza nehierarchického typu využívá pro výpočty metodu reverzní analýzy rozptylu ANOVA, která umožní signifikantně ověřit rozdíly mezi skupinami. Tato metoda vytvoří na začátku náhodné shluky a potom začne přesouvat objekty mezi těmito shluky s cílem minimalizovat variabilitu v klastrech a maximalizovat variabilitu mezi klastry (*k-Means Clustering - Introductory Overview*, Statistica electronic manual). Pro hromadné ověření rozdílů mezi všemi identifikovanými strategiemi se nabízí metoda mnohonásobného porovnání dat, která umožňuje srovnávat a zjišťovat rozdíly u většího počtu skupin $N > 2$. Mnohonásobné porovnávání řadíme mezi neparametrické metody, které využívají statistických testů pro ověření rozdílů mediánů mezi více skupinami jako Kruskal-Wallisova ANOVA nebo mediánový test. V případě identifikace rozdílů je dále aplikován test pro vícenásobné porovnání průměrného pořadí pro všechny skupiny. Použití K-W analýzy rozptylu a mediánového testu je vhodné, pokud data nesplňují podmínku normality (Budíková et al., 2010).

5.4.1.1 Identifikace strategií aktivit ve SPOC kurzech

Pro identifikování strategií aktivit studentů při plnění úkolů v jednotlivých SPOC kurzech byla zvolena vícerozměrná statistická metoda v podobě generalizované shlukové analýzy nehierarchického typu s třídícím algoritmem k-Means, která by určila jednoznačný počet shluků dle signifikantních rozdílů mezi položkami. Aplikace této metody ovšem vyžaduje, aby soubor dat nevykazoval prázdné hodnoty (Chráška, 2008). Původní datové soubory záznamů aktivit studentů z obou kurzů obsahovaly celkem 84 proměnných. Vzhledem k potřebě eliminovat ze souborů proměnné, které obsahovaly prázdná data, byly oba soubory porovnány s cílem postupné redukce proměnných při zachování relevantní porovnatelnosti následných výsledků. Výsledná redukce proměnných znamenala, že pro analýzu bylo možné použít 42 proměnných v rámci kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání a 48 proměnných v rámci kurzu Základy programování. Odstraněné položky

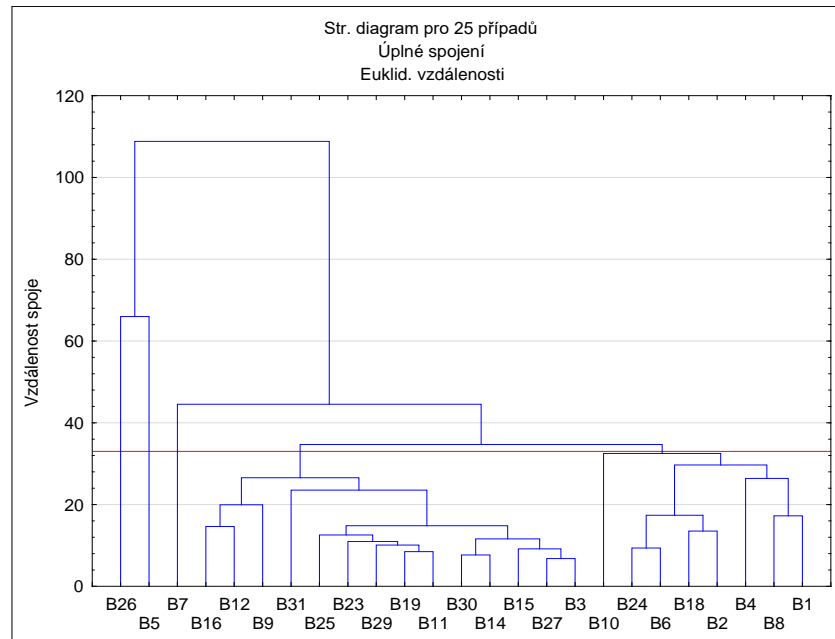
se týkaly především druhých a třetích pokusů o zvládnutí úkolů, které logicky vykazovaly prázdné hodnoty, pokud studenti splnili úkoly úspěšně na první pokus. Vzhledem k tomu, že původní data obsahovala posloupné označení případů (respondentů), považovali jsme za nutné uvést také pro přehlednost označení vyřazených respondentů.

Tabulka č. 5.5 – Označení případů a redukce dat (případy a proměnné)

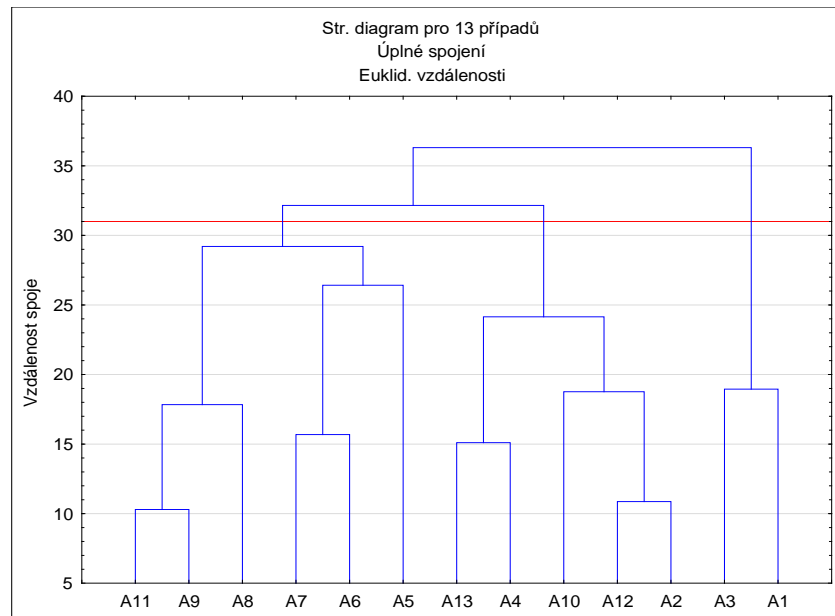
| SPOC kurz | Označení respondentů | Redukce respondentů | Redukce proměnných |
|--|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Úvod do informačních technologií ve vzdělávání | B1 – B31 | 13; 17; 20; 21; 22; 23; 28 | 7–18; 28–39; 49–60; 76–81 |
| Základy programování | A1 – A13 | — | 13–18; 34–39; 49–60; 70–81 |

Před zahájením generalizované shlukové analýzy nehierarchického typu s třídícím algoritmem k-Means jsme se rozhodli provést orientační třídění respondentů pomocí shlukové analýzy hierarchickým pravidlem shlukování úplného spojení podle euklidovské vzdálenosti, která umožňuje vytvořit grafické modely shlukování případů (respondentů). Při orientačním třídění respondentů jsme si byli vědomi, že oba typy shlukovacích metod sice pracují na obdobném principu, ale výpočetní vzorce se liší. Přesto nám orientační modely mohly poskytnout zjednodušenou představu o tom, zda bude shlukování proveditelné s interpretovatelným výsledkem. Provedli jsme tedy dvě hierarchické shlukové analýzy, kterými jsme se orientačně pokusili zjistit, zda je možné respondenty rozdělit do odlišných shluků (skupin), ve kterých by respondenti vykazovali podobnost realizovaných aktivit při plnění úkolů. Oba typy shlukové analýzy byly provedeny v softwaru Statistica 12 CZ.

Z grafů č. 5.2 a 5.3 bylo možné vyvodit dva výsledky, které naznačily potenciál pro ověření rozdělení respondentů do skupin. V obou dendrogramech byly identifikováni respondenti (B26, B5, B7, A1, A3), které se zcela odlišovaly od ostatních, což značí, že tyto respondenti volili různé postupy aktivit při plnění úkolů. Zároveň byly graficky zaznačeny červenou linií v obou dendrogramech vzdálenosti spojení, které rozdělily případy v každém souboru do dvou rozdílných skupin s charakteristickou podobností strategií aktivit respondentů při plnění úkolů. Druhý výsledek podporuje ověření výzkumných předpokladů VP_{S1} a VP_{S2}.



Graf č. 5.2 – Dendrogram hierarchického shlukování případů ve SPOC kurzu UITv (Statistica 12 CZ)



Graf č. 5.3 – Dendrogram hierarchického shlukování případů ve SPOC kurzu ZP (Statistica 12 CZ)

Existenci dvou rozdílných skupin mezi respondenty v každém z obou SPOC kurzů bylo nutné ještě ověřit generalizovanou shlukovou analýzou nehierarchického typu s třídícím algoritmem k-Means. Použili jsme totožná data jako u hledání orientačních modelů třídění. Do parametrů nastavení analýzy bylo nutné předem nastavit počet hledaných shluků. Vzhledem k výsledkům orientačních modelů jsme zvolili hledání dvou shluků.

Charakteristika a výsledky generalizované shlukové analýzy je uvedena v následujících tabulkách pro každý soubor případů.

Tabulka č. 5.6 – Charakteristika a výsledek k-Means shlukování pro soubor případů ve SPOC kurzu UITv (Statistica 12 CZ).

| Výsledek pro k-Means shlukování (DATA_SPOC_STR_ICT) | |
|--|------------------------|
| Počet klastrů: 2 | |
| Celkový počet testovaných případů: 25 | |
| Algoritmus | K-means |
| Metoda vzdálenosti spojení | Euklidovská vzdálenost |
| Počáteční vzdálenost | Úplné spojení |
| Smazání CHD případů | Ano |
| Křížové ověření | 10krát |
| Testované vzorky | 0 |
| Testované případy | 25 |
| Testová chyba | 1,239091 |
| Počet nalezených klastrů | 2 |

Tabulka č. 5.7 – Charakteristika a výsledek k-Means shlukování pro soubor případů ve SPOC kurzu ZP (Statistica 12 CZ).

| Výsledek pro k-Means shlukování (DATA_SPOC_STR_PROG) | |
|---|------------------------|
| Počet klastrů: 2 | |
| Celkový počet testovaných případů: 13 | |
| Algoritmus | K-means |
| Metoda vzdálenosti spojení | Euklidovská vzdálenost |
| Počáteční vzdálenost | Úplné spojení |
| Smazání CHD případů | Ano |
| Křížové ověření | 10krát |
| Testované vzorky | 0 |
| Testované případy | 13 |
| Testová chyba | 2,019200 |
| Počet nalezených klastrů | 2 |

Výsledky shlukové analýzy potvrdily v obou souborech respondentů existenci dvou odlišných skupin respondentů, kteří v rámci příslušnosti k dané skupině realizovali podobné postupy aktivit.

Ověření VP_{S1} – výzkumný předpoklad byl ověřen

Ve SPOC kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání se studenti dělí do více skupin podle uplatňovaných strategií aktivit při plnění úkolů.

Ověření VP_{S2} – výzkumný předpoklad byl ověřen

Ve SPOC kurzu Základy programování se studenti dělí do více skupin podle uplatňovaných strategií aktivit při plnění úkolů.

5.4.1.2 Charakteristika identifikovaných strategií aktivit ve SPOC kurzech

V rámci výzkumného cíle č. 1 se nám podařilo ověřit stanovené výzkumné předpoklady. Nicméně abychom mohli považovat cíl za splněný, bylo potřeba identifikované strategie aktivit charakterizovat. K tomu jsme využili již provedenou k-Means shlukovou analýzu, která k výpočtům využívá metodu reverzní analýzy rozptylů ANOVA. Shluková analýza nám tedy nejen případy rozdělila do skupin, ale v jednom z dílčích výstupů výsledků nám poskytla přesný výčet proměnných, které jsou signifikantně rozdílné mezi skupinami. Podrobnější analýzou dat výsledků, sumarizací četností a výpočtem průměrných hodnot jsme zároveň mohli charakterizovat jednotlivé skupiny. Následující dvě tabulky přehledně dokumentují signifikantní rozdíly aplikované metody ANOVA. Celkové výsledky jsou k porovnání uvedeny v přílohách IX. a X.

Tabulka č. 5.8 – Rozdíly mezi skupinami studentů, kteří aplikují odlišné strategie aktivit ve SPOC kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání (Statistica 12 CZ).

| Proměnná | ANOVA pro spojitě proměnné (DATA_SPOC_STR_ICT) | | | | | |
|------------------|--|-------------------------------------|----------|----|----------|-----------|
| | mezi SČ | Df | bez SČ | df | F | Hodnota p |
| 1 | 50,167 | 1 | 145,993 | 23 | 7,903474 | 0,009909 |
| 6 | 1488,971 | 1 | 6521,029 | 23 | 5,251674 | 0,031414 |
| 21 | 825,184 | 1 | 2470,816 | 23 | 7,681360 | 0,010856 |
| 22 | 101,344 | 1 | 268,816 | 23 | 8,671011 | 0,007274 |
| 26 | 52,626 | 1 | 137,934 | 23 | 8,775237 | 0,006981 |
| 40 | 1,744 | 1 | 4,816 | 23 | 8,327756 | 0,008343 |
| 42 | 346,881 | 1 | 1034,559 | 23 | 7,711758 | 0,010721 |
| Úkol – pokus | Proměnná | Název proměnné | | | | |
| U1P1 | 1 | Odevzdání – počet dnů před termínem | | | | |
| | 6 | Počet aktivit (po odevzdání) | | | | |
| Všechny P1-P3 U1 | 21 | Počet zobrazení stavu úkolu | | | | |
| U2P1 | 22 | Odevzdání – počet dnů před termínem | | | | |
| | 26 | Počet aktivit (před odevzdáním) | | | | |
| Všechny P1-P3 U2 | 40 | Počet zobrazení zadání úkolu | | | | |
| | 42 | Počet zobrazení stavu úkolu | | | | |

Tabulka č. 5.9 – Rozdíly mezi skupinami studentů, kteří aplikují odlišné strategie aktivit ve SPOC kurzu Základy programování (Statistica 12 CZ).

| ANOVA pro spojitě proměnné (DATA_SPOC_STR_PROG) | | | | | | |
|---|----------|-------------------------------------|----------|----|----------|-----------|
| Počet klastrů: 2 | | | | | | |
| Celkový počet testovaných případů: 25 | | | | | | |
| Proměnná | mezi SČ | Df | bez SČ | df | F | Hodnota p |
| 25 | 51,7231 | 1 | 13,2000 | 11 | 43,10256 | 0,000041 |
| 28 | 24,1231 | 1 | 26,8000 | 11 | 9,90126 | 0,009298 |
| 32 | 227,5692 | 1 | 121,2000 | 11 | 20,65397 | 0,000837 |
| 33 | 142,2769 | 1 | 116,8000 | 11 | 13,39937 | 0,003751 |
| 41 | 4,4308 | 1 | 4,8000 | 11 | 10,15385 | 0,008660 |
| 64 | 32,5000 | 1 | 63,5000 | 11 | 5,62992 | 0,036972 |
| Úkol – pokus | Proměnná | Název Proměnné | | | | |
| U2P1 | 25 | Počet bodů | | | | |
| U2P2 | 28 | Odevzdání – počet dnů před termínem | | | | |
| | 32 | Počet aktivit (před odevzdáním) | | | | |
| | 33 | Počet aktivit (po odevzdání) | | | | |
| Všechny P1-P3 U2 | 41 | Počet aktualizací úkolu | | | | |
| U4P1 | 64 | Odevzdání – počet dnů před termínem | | | | |

Charakteristika strategií aktivit studentů ve SPOC kurzu UITv

Pomocí reverzní analýzy rozptylu v rámci shlukové analýzy k-Means se podařilo signifikantně zjistit proměnné, které odlišují identifikované skupiny. Zároveň tyto proměnné částečně charakterizují strategie aktivit u jednotlivých skupin studentů. Ve SPOC kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání byly identifikovány dvě skupiny studentů, které se odlišují v 7 identifikovaných proměnných. Menší skupina byla tvořena 8 respondenty a větší skupinu tvořilo 17 případů. Všechny proměnné se týkají prvních dvou úkolů v kurzu. Obě skupiny jsou charakteristické rozdílem v časovém rozmezí při odevzdávání prvních dvou úkolů před stanoveným termínem. U prvního úkolu studenti vykazovali odlišný počet aktivit po odevzdání úkolu a zároveň se lišili i v celkovém počtu zobrazení stavu úkolu. V případě druhého úkolu studenti vykazovali rozdílný počet aktivit před odevzdání úkolu, zároveň si různě krát zobrazovali zadání úkolů a odlišovali se i v počtu zobrazení stavu úkolu. U zbylých dvou úkolů se mezi skupinami významný rozdíl neprojevil.

Zjištěné rozdíly aktivit mezi oběma skupinami se projeví pouze u prvních dvou úkolů. Tento jev by bylo možné vysvětlit dvěma příčinami. První se týká charakteru úkolů

v návaznosti na znalostně-dovednostní úroveň studentů při práci s ICT a předchozí zkušenosti s e-learningem. Charakter prvních dvou úkolů totiž neprověřoval studenty pouze na znalostní úrovni, ale zaměřoval se více i na dovednostní úroveň. Z toho můžeme vyvodit domněnku, že studenti s nižší úrovní znalostí a dovedností práce s ICT potřebovali častěji více času na zpracování úkolů, případně si i vícekrát zobrazovali zadání úkolu. Menší zkušenosti studentů s e-learningem mohly vést k většímu počtu aktivit, které studenti vykonali, než se ve virtuálním prostředí adaptovali. Druhá příčina mohla být způsobena přístupem studentů ke studiu v rámci, které aplikují zodpovědnější strategie aktivit při plnění úkolů.

Jak jsme již zmínili, signifikantně zjištěné rozdíly proměnných mezi skupinami částečně charakterizují strategie aktivit, avšak pouze jen v kontextu významných rozdílů. Pro úplnost charakterizování strategií aktivit jsme se rozhodli provést podrobnější analýzu dat výsledků, doplněné o sumarizaci četností a výpočty průměrných hodnot. Jednotlivé proměnné jsme sumarizovali do jednotného souboru proměnných pro všechny úkoly v rámci každé skupiny viz příloha č. XI.

Charakteristiku strategií aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzu UITv dokumentuje tabulka č. 5.10, doplněná o průměrnou hodnotu známek obdržенých na konci kurzu.

U skupiny studentů Sb1 můžeme pozorovat především početnější aktivitu prakticky u všech proměnných, které se týkají nějaké činnosti v LMS Moodle při plnění úkolu. Zároveň tito studenti dosáhli lepších výsledků v celkovém hodnocení všech aktivit v kurzu. Někteří studenti početnější skupiny Sb2 sice odevzdávali úkoly s větším předstihem, ale zároveň zde bylo i více studentů, kteří termín nedodrželi a odevzdali úkol podstatně později. Počet splněných úkolů a získaných bodů z úkolů byl v obou skupinách přibližně stejný, přičemž úkoly studenti upravovali (aktualizovali stav) minimálně.

Podrobná analýza průměrných hodnot všech ověřovaných proměnných poměrně věrohodně koresponduje s rozdělením skupin podle analýzy rozptylu ANOVA. Při diskusi možných dvou příčin signifikantních rozdílů mezi skupinami, které se projevíly pouze u prvních dvou úkolů, se nyní přikláníme spíše k variantě, že zde sehrála roli odlišná znalostně-dovednostní úroveň studentů při práci s ICT a předchozí zkušenosti

s e-learningem, než svědomitější přístup studentů, v jehož neprospěch hovoří kratší doba odevzdání úkolu před termínem, kde bychom čekali pravý opak.

Tabulka č. 5.10 – Charakteristika strategií aktivit u identifikovaných skupin ve SPOC kurzu UITv.

| Strategie aktivit skupiny studentů Sb1 (8 případů) | Průměr | Strategie aktivit skupiny studentů Sb2 (17 případů) | Průměr |
|--|---------------|--|---------------|
| Odevzdávání úkolů v případě prvních pokusů s kratší časovou rezervou (přibližně dva dny). | 2,2 | Odevzdávání úkolů v případě prvních pokusů s časovou rezervou (více než 3 dny před stanoveným termínem). | 3,14 |
| Odevzdání úkolů po termínu je pravidelnější, přičemž doba pozdního odevzdání nepřesáhne více jak 24 hodin. | 0,8 | Odevzdání úkolů po termínu méně pravidelné, ale doba překročení termínu je necelé 2 dny. | 1,75 |
| Před odevzdáním daného úkolu je provedeno v systému více úkonů. | 11,81 | Před odevzdáním daného úkolu je provedeno v systému méně úkonů. | 10,17 |
| Po odevzdání daného úkolu je prováděn v systému přibližně stejný počet úkonů, jako před odevzdáním. | 10,4 | Po odevzdání daného úkolu je provedeno v systému méně úkonů. | 6,29 |
| Zadání úkolu je zobrazováno častěji. | 1,43 | Zadání úkolu je zobrazováno méně častěji. | 1,26 |
| Úkoly jsou upravovány minimálně | 1,03 | Úkoly jsou upravovány minimálně | 1,07 |
| Kontrola stavu úkolu a hodnocení je realizována často. | 14,88 | Kontrola stavu úkolu a hodnocení je realizována s menší pravidelností. | 9,34 |
| Vyšší počet správně splněných úkolů a dosažených bodů. | 0,97 (9,37) | Vyšší počet správně splněných úkolů a dosažených bodů. | 0,97 (9,30) |
| Úspěšnost v celém kurzu je vyšší. | 4,13 | Úspěšnost v celém kurzu je nižší. | 3,64 |

Pozn.: Sb1 a Sb2 je pracovní označení strategií aktivit v rámci SPOC kurzu UITv.

Charakteristika strategií aktivit studentů ve SPOC kurzu ZP

I v tomto případě se pomocí reverzní analýzy rozptylu v rámci shlukové analýzy k-Means podařilo signifikantně zjistit proměnné, které odlišují identifikované skupiny. Částečná charakterizace strategií aktivit pomocí těchto proměnných se u jednotlivých skupin studentů nabízela. Ve SPOC kurzu Základy programování byly identifikovány dvě skupiny studentů, které se odlišují v 6 identifikovaných proměnných. Menší skupina byla tvořena 5 respondenty a větší skupinu tvořilo 8 případů. Většina proměnných, celkem 5 ze 6, se týkají druhého úkolu v kurzu. Vzhledem k tomu, že byl mezi skupinami zjištěn rozdíl v počtu dosažených bodů u druhého úkolu při prvním pokusu, logicky se další rozdíly týkaly počtu aktivit před a po odevzdání druhého pokusu a také v počtu dnů odevzdání úkolu před

termínem druhého pokusu. Tímto byl ovlivněn i další rozdíl, který skupiny odlišoval v počtu aktualizací úkolů, souvisejících s opravami úkolů. Poslední rozdíl byl identifikován u prvního pokusu čtvrtého úkolu, kde se skupiny lišili v počtu dnů odevzdání úkolu před termínem.

Zjištěné rozdíly aktivit mezi oběma skupinami souvisejí převážně s druhým úkolem. Tento jev by bylo možné vysvětlit opět pomocí dvou příčin. První příčina může souviset s úrovní předchozích zkušeností s programováním. Charakter úkolu prověřoval u studentů znalostně-dovednostní úroveň, která již byla zaměřena odborněji do oblasti programování, ovšem stále spadající do II. úrovně inforatického myšlení, přičemž vyžadovala po studentech i zapojení dovedností při tvorbě vývojového diagramu jednoduchého programu. Komplexnost úkolu mohla být pro některé studenty náročnější a tím došlo k nesplnění úkolu při prvním pokusu. Druhá příčina může opět částečně souviset s přístupem studentů ke studiu. Komplexnost úkolu si při řešení vyžadovala značnější úsilí a věnování dostatku času. Tyto nároky mohli být pro studenty, především pro méně důsledné a případně i méně dbalé, značně obtížné, neboť vyžadovaly i plán vlastního rozvržení času a vymezení prostoru pro řešení úkolu.

Jako v předchozím případě jsme aplikovali podrobnější analýzu dat výsledků, doplněnou o sumarizaci četností a výpočty průměrných hodnot, abychom mohli přesněji charakterizovat strategie aktivit při plnění úkolů, nejen na základě částečného vymezení podle zjištěných signifikantních rozdílů. Jednotlivé proměnné jsme sumarizovali do jednotného souboru proměnných pro všechny úkoly v rámci každé skupiny viz příloha č. XI.

Charakteristiku strategií aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzu UITv dokumentuje tabulka č. 5.11 doplněná o průměrnou hodnotu známek obdržných na konci kurzu.

U skupiny studentů Sa2 je patrné, že odevzdávali úkoly v dostatečném předstihu. Odevzdání úkolů po termínu bylo u této skupiny méně časté, ale doba překročení termínu byla delší. Před odevzdáním úkolu činili studenti o jednu aktivitu méně než studenti Sa1, ale po odevzdání úkolu učinili v průměru o jednu aktivitu více. S tím i souvisí kontrola stavu úkolu a hodnocení, které realizovali studenti Sa2 podstatně častěji. Je i pravděpodobné, že zadání úkolu četli pečlivěji, neboť počet zobrazení zadání je v průměru nižší a zároveň i počet aktualizací (úprav) úkolů bylo méně časté. Celkově skupina Sa2 zvládala plnit úkoly

na první pokus lépe, dosahovali vyššího skóre hodnocení a v závěrečném hodnocení obdrželi lepší hodnocení (u konečného hodnocení nebyl tolik znatelný rozdíl). Veškeré charakteristiky strategie v rámci skupiny Sa2 pravděpodobně podporují spíše domněnku, že realizované aktivity studentů byly ovlivněny svědomitějším přístupem ke studiu, který se projevil zásadněji u úkolu č. 2. V případě skupiny Sa1 se ovšem mimo přístupu ke studiu mohla projevit nižší motivace studentů při řešení náročnějších úkolů z oblasti programování, ve kterých neměli rozsáhlejší předchozí zkušenosti.

Tabulka č. 5.11 – Charakteristika strategií aktivit u identifikovaných skupin ve SPOC kurzu ZP.

| Strategie aktivit skupiny studentů Sa1 (5 případů) | Průměr | Strategie aktivit skupiny studentů Sa2 (8 případů) | Průměr |
|---|----------------|--|-----------------------|
| Odevzdávání úkolů v případě prvních pokusů na poslední chvíli (přibližně 12,5 hodiny před stanoveným termínem). | 0,55 | Odevzdávání úkolů v případě prvních pokusů s časovou rezervou (více než 2 dny před stanoveným termínem). | 2,34 |
| Odevzdání úkolů po termínu je častější, ale doba překročení termínu je kratší (do 4 dnů). | 3,75 (4)* | Odevzdání úkolů po termínu je méně časté, ale doba překročení termínu je delší (více než 4 dny). | 4,25 (2)* |
| Před odevzdáním daného úkolu je provedeno v systému více úkonů, především pak u druhých pokusů. | 9,94 | Před odevzdáním daného úkolu je provedeno v systému méně úkonů, především pak u druhých pokusů. | 9,05 |
| Po odevzdání daného úkolu je provedeno v systému méně úkonů, především pak u druhých pokusů. | 4,03 | Po odevzdání daného úkolu je provedeno v systému více úkonů, především pak u druhých pokusů. | 5,21 |
| Zadání úkolu je zobrazováno častěji. | 2,34 | Zadání úkolu je zobrazováno méně častěji. | 1,53 |
| Úkoly jsou vícekrát aktualizovány | 1,55 | Úkoly jsou aktualizovány méně. | 1,31 |
| Kontrola stavu úkolu a hodnocení je realizována méně. | 6,6 | Kontrola stavu úkolu a hodnocení je realizována pravidelněji. | 9,44 |
| Nižší počet splněných úkolů a dosažených bodů. | 0,76 (8,63) | Vyšší počet splněných úkolů a dosažených bodů. | 0,92 (8,8) |
| Úspěšnost v celém kurzu je nižší. | 3,66 | Úspěšnost v celém kurzu je vyšší. | 3,88 |

* Hodnota četnosti odevzdání úkolu po termínu.

Pozn.: Sa1 a Sa2 je pracovní označení strategií aktivit v rámci SPOC kurzu ZP.

Charakterizováním jednotlivých strategií aktivit v rámci skupin se nám podařilo **splnit výzkumný cíl č. 1.**

5.4.1.3 Rozdíly mezi strategiemi aktivit studentů při plnění ve SPOC kurzech

Na základě výsledků provedené reverzní analýzy rozptylů ANOVA z předchozí podkapitoly jsme se mohli pokusit o ověření stanovené výzkumné předpoklady VP_{S3} a VP_{S4}, čímž jsme dílčím způsobem **splnili stanovený výzkumný cíl. 2.**

Při ověření VP_{S3} bylo analyzováno celkem 42 proměnných. Zvolená hladina významnosti pro porovnání signifikance byla stanovena $\alpha = 0,05$. Statisticky významné rozdíly na základě vypočtené hodnoty signifikance $p < 0,05$ byly prokázány pouze u 7 proměnných viz tabulka č. 5.8.

Mezi uplatňovanými strategiemi aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání nejsou statisticky významné rozdíly u všech zkoumaných proměnných. O rozdílech mezi strategiemi lze uvažovat pouze v rovině obsahové, která se týká pouze dílčích specifických aktivit, které mohou být ovlivněny situačními či jinými, skrytými vlivy.

Ověření VP_{S3} – výzkumný předpoklad nebyl ověřen

Při ověřování VP_{S4} bylo analyzováno celkem 48 proměnných. Zvolená hladina významnosti pro porovnání signifikance byla stanovena $\alpha = 0,05$. Statisticky významné rozdíly na základě vypočtené hodnoty signifikance $p < 0,05$ byly prokázány pouze u 6 proměnných viz tabulka č. 5.9.

Mezi uplatňovanými strategiemi aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzu Základy programování nejsou statisticky významné rozdíly u všech zkoumaných proměnných. Rozdíly mezi strategiemi lze, podobně jako u výsledku předchozího výzkumného předpokladu, uvažovat pouze v rovině obsahové, která se týká pouze dílčích specifických aktivit, které mohou být ovlivněny situačními či jinými, skrytými vlivy.

Ověření VP_{S4} – výzkumný předpoklad nebyl ověřen

Pro kompletní analýzu rozdílů mezi všemi identifikovanými strategiemi a tím i splnění výzkumného cíle č. 2 jsme se rozhodli využít metodu mnohonásobného porovnání dat. Ke zjištění rozdílů jsme použili sumarizované proměnné, které byly shrnuty do jednotného souboru proměnných pro všechny úkoly, včetně druhých pokusů o splnění úkolu, v rámci každé skupiny. Oba datové soubory z obou kurzů byly sloučeny za účelem vytvoření grupovací proměnné.

Volba neparametrických testů byla stanovena z důvodu nesplnění podmínky normálního rozdělení dat. Pro ověření výzkumného předpokladu VP_{S5} zde nejsou uvedeny kompletní výsledky, provedené Kruskal-Wallisovou analýzou rozptylů a mediánového testu, neboť jsou poměrně rozsáhlé. Proto odkazujeme na výsledky v příloze XII.

Při ověření VP_{S5} bylo analyzováno celkem 13 souhrnných proměnných.

Nejprve byl proveden K-W test analýzy rozptylu. Zvolená hladina významnosti pro porovnání signifikance byla stanovena $\alpha = 0,05$. Statisticky významné rozdíly na základě vypočtené hodnoty signifikance $p < 0,05$ byly prokázány pouze u 10 ze 13 proměnných.

Následně byl aplikován i mediánový test. Hladina významnosti byla stanovena totožně. Mediánový test poskytl odlišné výsledky. Statisticky významné rozdíly na základě vypočtené hodnoty signifikance $p < 0,05$ byly prokázány pouze u 8 ze 13 proměnných.

Vzhledem k tomu, že nebyly potvrzeny rozdíly u všech prověřovaných proměnných, a zároveň se výsledky obou statistických testů významnosti rozdílů lišily, nebylo možné jednoznačně prokázat statistickou rozdílnost strategií aktivit ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně inženýrského myšlení. Z uvedeného resultovalo rozhodnutí, že test pro vícenásobné porovnání průměrného pořadí pro všechny skupiny nebude proveden.

Mezi uplatňovanými strategiemi aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně inženýrského myšlení není významný rozdíl. Dílčí zjištěné rozdíly nejsou statisticky verifikovatelné pro celý soubor proměnných. V případě potvrzení výzkumného předpokladu na základě dílčích výsledků by mohlo přinejmenším dojít k formulaci nesprávných závěrů.

Ověření VP_{S5} – výzkumný předpoklad nebyl ověřen

Výzkumný cíl č. 2 byl splněn, ačkoliv rozdíly mezi identifikovanými strategiemi aktivit ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně IM nebyly statisticky prokázány.

5.4.1.4 Strategie aktivit při plnění úkolů ve SPOC jako determinanta úspěchu

Třetím výzkumným cílem bylo zjistit, zda jsou mezi identifikovanými strategiemi takové, které by korespondovaly s lepšími výsledky studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících jiné úrovně inženýrského myšlení. Vzhledem k tomu, že jsme v obou SPOC kurzech identifikovali 4 různé skupiny studentů, kteří uplatňovali do určité míry rozdílné strategie aktivit při plnění úkolů, rozhodli jsme se ověřit rozdíly mezi těmito skupinami a tím zjistit, zda nějaká z uplatňovaných strategií aktivit vede k lepším výsledkům. Byl vytvořen datový soubor zahrnující 4 skupiny respondentů a jejich závěrečné hodnocení v kurzech. Numerické vyjádření hodnocení 1-6 korespondovalo s klasifikačními stupni hodnocení A-F. Konečný počet získaných bodů (max. 60) jsme převedli na numerické hodnocení, které jsme

pro potřeby přehlednosti těchto výpočtů obrátili (6 – nejlepší hodnocení, 1 – kurz nesplněn). Podstatné je dodat, že veškeré převzaté hodnocení bylo uděleno pouze v elektronické části SPOC kurzu. Jak nám aplikace mnohonásobného porovnání dat potvrdila u předchozího ověřování výzkumného předpokladu, pro srovnání více skupin mezi sebou není potřebné realizovat dílčí statistické testy významnosti rozdílů pro všechny dvojice souborů zvlášť.

Na rozdíl od předchozí aplikace mnohonásobného porovnání dat, kde nebyla testována normalita dat, protože data vykazovala značné množství odlehlých hodnot, a tudíž bylo žádoucí využít neparametrické metriky, v případě verifikace rozdílů hodnocení mezi skupinami jsme se rozhodli normalitu otestovat, zda není možné ověřit rozdíly parametrickou metrikou.

Ověření normality dat hodnocení jsme provedli v programu Statistica 12 CZ, který nám poskytl signifikantní hodnoty tří statistických testů pro proměnné „Úspěšnost.“ Použili jsme dostupné výsledky Kolmogorova-Smirnova testu, Lillieforsova testu a Shapiro-Wilkova testu. U všech tří testů byla zjištěna hodnota signifikance $p < 0,05$. Na hladině významnosti 5 % byla zamítnuta nulová hypotéza o normálním rozdělení. Normalita dat nebyla ověřena, a proto jsme pokračovali v záměru použít pro verifikaci hypotézy H_{S1} neparametrické mnohonásobné porovnání dat.

Tabulka č. 5.12 – Hodnoty testování normality K-S, Lilliefors a S-W pro data hodnocení ve SPOC kurzech (verifikace H_{S1} ; Statistica 12 CZ).

| Kategorie | Tabulka četností: Úspěšnost (DATA_SPOC_STR_All) K-S d=,22695, p<,05 ; Lilliefors p<,01 Shapiro-Wilk W=,85479, p=,00017 | | | | | |
|----------------------|--|----------------|-----------------------|---------------------|------------------|----------------|
| | Četnost | Kumul. četnost | Rel. četn. (platných) | Kumul. % (platných) | Rel. četn. Všech | Kumul. % všech |
| 1,500000<x<=2,000000 | 4 | 4 | 10,52632 | 10,5263 | 10,52632 | 10,5263 |
| 2,000000<x<=2,500000 | 0 | 4 | 0,00000 | 10,5263 | 0,00000 | 10,5263 |
| 2,500000<x<=3,000000 | 8 | 12 | 21,05263 | 31,5789 | 21,05263 | 31,5789 |
| 3,000000<x<=3,500000 | 0 | 12 | 0,00000 | 31,5789 | 0,00000 | 31,5789 |
| 3,500000<x<=4,000000 | 14 | 26 | 36,84211 | 68,4211 | 36,84211 | 68,4211 |
| 4,000000<x<=4,500000 | 0 | 26 | 0,00000 | 68,4211 | 0,00000 | 68,4211 |
| 4,500000<x<=5,000000 | 12 | 38 | 31,57895 | 100,0000 | 31,57895 | 100,0000 |
| ChD | 0 | 38 | 0,00000 | | 0,00000 | 100,0000 |

Verifikace věcné hypotézy H_{S1}

Mezi skupinami studentů, kteří uplatňují identifikované strategie aktivit ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně inforatického myšlení je rozdíl v dosažených výsledcích.

Pro statistické ověření věcné hypotézy bylo nutné stanovit nulovou H_{S10} a alternativní H_{S1A} hypotézu.

H_{S10} – Skupiny studentů, uplatňující identifikované strategie aktivit ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně inforatického myšlení, se ve výsledcích neliší.

H_{S1A} – Skupiny studentů, uplatňující identifikované strategie aktivit ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně inforatického myšlení, se ve výsledcích liší.

Pro verifikaci výsledků byla uplatněna neparametrická statistická metoda, Kruskal-Wallisova ANOVA založená na pořadí.

*Tabulka č. 5.13 – Výsledné hodnoty Kruskal-Wallisovy ANOVA
(verifikace H_{S1} ; Statistica 12 CZ).*

| Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; Úspěšnost (DATA_SPOC_STR_All) | | | | |
|--|-----|-------------------|------------------|-------------------|
| Nezávislá (grupovací) proměnná: Skupina | | | | |
| Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=38) = 2,930582$ $p = ,4025$ | | | | |
| Závislá proměnná: Úspěšnost | Kód | Počet platných | Součet pořadí | Průměr. Pořadí |
| Skupina 1 | 1 | 5 | 75,5000 | 15,10000 |
| Skupina 2 | 2 | 8 | 154,0000 | 19,25000 |
| Skupina 3 | 3 | 8 | 130,0000 | 16,25000 |
| Skupina 4 | 4 | 17 | 381,5000 | 22,44118 |

Při verifikaci hypotézy byla analyzována jedna závislá proměnná (Úspěšnost vyjádřená výsledným hodnocením na konci kurzu) mezi 4 skupinami studentů, uplatňujících identifikované strategie aktivit při plnění úkolů ve SPOC. Zvolená hladina významnosti pro porovnání signifikance byla stanovena $\alpha = 0,05$. Statisticky významné rozdíly mezi skupinami nebyly prokázány pomocí zvolené testovací metody. Zjištěná hodnota signifikance $p > 0,05$ prozatím značila, že bychom měli přijmout nulovou hypotézu.

Ačkoliv byla zjištěná signifikance poměrně jednoznačná, rozhodli jsme se přijetí nulové hypotézy potvrdit dalším statistickým testem. Následně byl tedy aplikován i mediánový test. Hladina významnosti byla stanovena totožně. Výsledek mediánového testu potvrdil zjištění předchozí metody. Statisticky významné rozdíly na základě vypočtené hodnoty signifikance

$p > 0,05$ nebyly prokázány. Z hodnoty zjištěné signifikance lze ovšem vypočítat, že výsledek již není stejně tak jednoznačný, jako v předešlém statistickém testu.

Tabulka č. 5.14 – Výsledné hodnoty mediánového testu (verifikace H_{S1} ; Statistica 12 CZ).

| Mediánový test, celk. medián = 6,50000; (DATA_SPOC_STR_All) | | | | | |
|---|----------|-----------|----------|----------|----------|
| Nezávislá (grupovací) proměnná: Skupina | | | | | |
| Chi-Kvadr. = 7,406203 sv = 3 p = ,0600 | | | | | |
| Závislá proměnná: Úspěšnost | 1 | 2 | 3 | 4 | Celkem |
| <= Medián: pozorov. | 5,00000 | 6,000000 | 7,00000 | 8,00000 | 26,00000 |
| očekáv. | 3,42105 | 5,473684 | 5,47368 | 11,63158 | |
| poz.-oč. | 1,57895 | 0,526316 | 1,52632 | -3,63158 | |
| > Medián: pozorov. | 0,00000 | 2,000000 | 1,00000 | 9,00000 | 12,00000 |
| očekáv. | 1,57895 | 2,526316 | 2,52632 | 5,36842 | |
| poz.-oč. | -1,57895 | -0,526316 | -1,52632 | 3,63158 | |
| Celkem: oček. | 5,00000 | 8,000000 | 8,00000 | 17,00000 | 38,00000 |

Z uvedeného závěru jsme byli nuceni přijmout nulovou hypotézu H_{S10} .

Provedení následného testu pro vícenásobné porovnání průměrného pořadí pro všechny skupiny již dále nemělo smysl realizovat. Bylo patrné, že hledané rozdíly se neprokázaly.

Věcná hypotéza H_{S1} nebyla verifikována.

Mezi skupinami studentů, kteří uplatňují identifikované strategie aktivit ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení nebyl statisticky prokázán rozdíl v dosažených výsledcích.

Žádná z identifikovaných strategií aktivit ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení nevedla v rámci skupin studentů prokazatelně k lepším výsledkům.

5.5 ANALÝZA A DISKUSE VÝSLEDKŮ

Identifikace a charakteristika strategií aktivit v realizovaných SPOC kurzech

Realizovaný kvantitativní výzkum nám poskytl výsledky, které nám ukázaly, že analýzou aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech, vyžadujících rozdílnou úroveň informatického myšlení, můžeme identifikovat signifikantní rozdíly v realizovaných aktivitách studentů při plnění úkolů. Rozdíly nejsou platné pro všechny zkoumané proměnné, ale lze je uvážit pouze v rovině obsahové, která se týká pouze dílčích specifických aktivit, které mohou být ovlivněny situačními či jinými, skrytými vlivy.

SPOC kurz Úvod do informačních technologií ve vzdělávání

Ve SPOC kurzu UITv byly zjištěny dvě skupiny studentů, které se statisticky významně lišili při realizaci 7 různých aktivit z celkového počtu 42 analyzovaných aktivit. Zjištěné rozdíly aktivit mezi oběma skupinami se projevily pouze u prvních dvou úkolů. Tento jev byl dílčím způsobem komentován při zpracování zjištěného výsledku. Uvedli jsme dvě možné vysvětlující příčiny.

První se týká charakteru úkolů v návaznosti na znalostně-dovednostní úroveň studentů při práci s ICT a předchozí zkušenosti s e-learningem. Charakter prvních dvou úkolů totiž neprověřoval studenty pouze na znalostní úrovni, ale zaměřoval se více i na dovednostní úroveň. Z toho můžeme vyvodit domněnku, že studenti s nižší úrovní znalostí a dovedností práce s ICT potřebovali častěji více času na zpracování úkolů a současně si vícekrát zobrazovali zadání úkolu. Vliv počítačových dovedností na úspěšnost studentů při on-line učení dokumentují práce různých autorů (Kerr et al., 2006; Harrell, 2008; Klement et al., 2012; Watkins, Corry, 2014) a námi uvedená domněnka tuto souvislost také naznačuje. Menší zkušenosti studentů s e-learningem mohly vést k většímu počtu aktivit, které studenti vykonali, než se ve virtuálním prostředí adaptovali. Význam předchozích zkušeností v e-learningu zkoumali u studentů Xu, Jaggars (2014). Autoři se zaměřili na předpoklady studentů, kteří mají větší šanci uspět v online formách výuky. Dílčím zjištěním bylo, že studenti nižších ročníků, případně ti studenti, kteří mají menší zkušenosti s online výukou, dosahují horších výsledků. Námi formulovaná příčina věrohodně koresponduje s výsledky autorů i v souvislosti s cílovou skupinou studentů, která se účastnila SPOC kurzu UITv. Jednalo se o studenty 1. ročníku univerzitního studia.

Druhá příčina mohla být způsobena přístupem studentů ke studiu v rámci, které aplikují zodpovědnější strategie aktivit při plnění úkolů. Z tohoto úsudku by pramenil větší počet aktivit při plnění úkolu u jedné ze skupin. Nicméně tuto příčinu jsme v rámci následného podrobnějšího charakterizování strategií aktivit dementovali ve prospěch první příčiny.

Důvodem bylo, že u jedné ze skupin bylo možné pozorovat početnější aktivitu prakticky u všech proměnných, které se týkaly nějaké činnosti v LMS Moodle při plnění úkolů. Zároveň tito studenti dosáhli lepších výsledků v celkovém hodnocení všech aktivit v kurzu. V neprospěch přijetí jedné z možných příčin rozdílů strategií v podobě zodpovědnějšího přístupu studentů hovořila kratší doba odevzdání úkolu před termínem, kde bychom čekali

u této skupiny studentů pravý opak, tedy odevzdání úkolů s větším předstihem před stanoveným termínem.

SPOC kurz Základy programování

Totožný počet skupin studentů byl potvrzen i ve SPOC kurzu ZP. Obě skupiny studentů ve SPOC kurzu ZP se statisticky významně lišili při realizaci 6 různých aktivit z celkového počtu 48 analyzovaných aktivit. Zjištěné rozdíly aktivit mezi oběma skupinami souvisejí převážně s druhým úkolem. Tento jev by bylo možné vysvětlit opět dvěma příčinami.

První příčina může souviset s úrovní předchozích zkušeností s programováním. Charakter úkolu prověřoval u studentů znalostně-dovednostní úroveň, která již byla zaměřena odborněji do oblasti programování, ač pořad spadající do II. úrovně informatického myšlení a vyžadovala po studentech i zapojení dovedností a specifického způsobu myšlení při tvorbě vývojového diagramu jednoduchého programu. Komplexnost úkolu mohla být pro některé studenty náročnější a tím došlo k nesplnění úkolu při prvním pokusu. Přestože byl realizovaný SPOC kurz Základy programování začleněn v rámci úvodního předmětu ze segmentu předmětů zaměřených na programování, někteří ze studentů mohli mít v dané situaci nižší úroveň předchozích zkušeností s programováním než ostatní. Právě tyto zkušenosti v souvislosti úspěšností studia programování dokumentují Bergin, Reilly (2005). Nicméně další autoři jako Quille a kolektiv, (2015) nebo Alammary (2019) uvádějí, že úspěšnost studia programování nemusí přímo souviset s předchozími zkušenostmi, ale předchozí zkušenosti mohou působit zprostředkovaně skrze motivaci studenta a jeho vlastního sebepojetí v kontextu studia programování.

Druhá příčina může opět, jako v předchozím SPOC kurzu, částečně souviset s přístupem studentů ke studiu. Komplexnost úkolu si při řešení vyžadovala značnější úsilí a věnování dostatku času. Tyto nároky mohli být pro studenty, především pro méně důsledné a případně i méně dbalé, značně obtížné, neboť vyžadovaly i plán vlastního rozvržení času a vymezení prostoru pro řešení úkolu.

Pokud uvážíme obě uvedené příčiny a jejich spolupůsobení při řešení náročnějšího a komplexnějšího úkolu programování, je poměrně logickým vyústěním, že rozdíly v aktivitách studentů se projevily právě v tomto případě. U dalších úkolů se rozdíly již neprojevily tak výrazně, možná i proto, že se studenti adaptovali na požadavky a současně někteří cíleně vyvinuli výraznější snahu zlepšit jejich znalosti a dovednosti v programování.

Podrobnější analýza charakteristik strategií studentů při plnění úkolů ukázala, že jedna ze skupin zvládala plnit úkoly na první pokus lépe, dosahovali vyššího skóre hodnocení a v závěrečném hodnocení obdrželi lepší hodnocení (u konečného hodnocení nebyl tolik znatelný rozdíl). S tím i souvisí četnosti kontroly stavu úkolů a hodnocení, které realizovali studenti v této skupině podstatně častěji. Je i pravděpodobné, že zadání úkolu četli pečlivěji, neboť počet zobrazení zadání je v průměru nižší a zároveň i počet aktualizací (úprav) úkolů byl méně častý. Veškeré charakteristiky strategie v rámci této skupiny pravděpodobně podporují spíše domněnku, že realizované aktivity studentů byly ovlivněny svědomitějším přístupem ke studiu, který se projevil zásadněji u úkolu č. 2. V případě druhé skupiny se ovšem mimo přístupu ke studiu mohla projevit nižší motivace studentů při řešení náročnějších úkolů (především úkolu č. 2) z oblasti programování, ve kterých neměli rozsáhlejší předchozí zkušenosti.

U všech čtyř skupin byl zjištěn výsledek, týkající se odevzdání úkolů před termínem. Studenti tří skupin ze čtyř realizovali úkoly průběžně a odevzdávali je s předstihem dvou či více dnů před stanoveným termínem. Pouze jedna skupina studentů odevzdávala úkoly na poslední chvíli. Z relevantních dostupných zdrojů můžeme porovnat tento dílčí výsledek se zjištěními Pastyřika a Nagyové (2017), kteří zjistili, že většina studentů prezenčního studia v kurzu Vzdělávací technologie (LMS Moodle), plnili úkoly průběžně s předstihem. Porovnání dalších zjištěných výsledků s dostupnými zdroji nebylo možné relevantně provést, protože jsme se zaměřili na věcnou stránku informací o aktivitách týkajících se plnění úkolů. Naproti tomu dostupné poznatky jiných výzkumů byly zjišťovány u širšího rozsahu aktivit jako počet přístupů studenta ke vzdělávacím materiálům, počet vstupů do diskuze, počet aktivit v diskuzi, počet zobrazení fóra (Ratnapala et al., 2015), případně byly analyzovány četnosti vstupů studentů ke konkrétním vzdělávacím kategoriím nebo jak často studenti navštěvovali jednotlivé kategorie (Cápay et al., 2011).

Rozdíly mezi strategiemi aktivit studentů při plnění úkolů v realizovaných SPOC kurzech.

Z výsledků statistických analýz při identifikaci strategií aktivit vyplynulo, že studenti realizují dílčím způsobem specifické strategie aktivit při plnění úkolů, ale statisticky signifikantní rozdílnost strategií mezi skupinami v realizovaných SPOC kurzech jsme nemohli potvrdit na základě poměru zjištěných rozdílných aktivit vůči celkovému počtu analyzovaných aktivit. Rozdílnost mezi aplikovanými strategiemi aktivit se nepodařilo

prokázat ani vícenásobným porovnáním všech identifikovaných strategií na základě sumarizovaných dat pocházejících z celkového počtu analyzovaných proměnných. Můžeme konstatovat, že v realizovaných SPOC kurzech se projevíly specifické strategie aktivit, které měly podobné charakteristiky a lišily se pouze v dílčích, specifických aktivitách. Dílčí rozdíly mohly pramenit z různých příčin:

- z náročnosti dotčeného úkolu, který vyžadoval odlišný způsob myšlení a základní znalosti a dovednosti programování;
- z rozdílné úvodní úrovně zkušeností studentů s programováním, případně odlišnou motivací a sebepojetím studentů při programování;
- z rozdílné úvodní úrovně zkušeností studentů s e-learningem;
- z rozdílné úvodní úrovně znalosti a dovedností práce studentů s ICT;
- z odlišného přístupu studentů ke studiu.

Zároveň připouštíme, že uvedené příčiny nemusí být zcela jednoznačné, protože zjištěné rozdíly mohly být ovlivněny dalšími, nám skrytými, proměnnými, které jsme ve výzkumu nemohli relevantně zachytit a identifikovat.

Strategie aktivit studentů při plnění úkolů v realizovaných SPOC kurzech jako determinanta úspěchu.

Záměrem bylo zjistit, zda některá z identifikovaných strategií aktivit povede k lepším výsledkům studentů. Porovnali jsme statistickými testy výsledky studentů v rámci skupin podle aplikovaných strategií aktivit. Výsledek jednoznačně prokázal, že žádná z identifikovaných strategií nevede k lepším výsledkům studentů. Tento fakt nás s ohledem na předchozí výzkumné zjištění výrazně nepřekvapil, protože ani mezi strategiemi aktivit nebyl zjištěn velký počet signifikantních rozdílů. Bylo tedy možné konstatovat, že strategie aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně infromatického myšlení není v tomto případě možné považovat za relevantní determinantu úspěchu.

Závěrečné zjištění bylo stěžejní pro další výzkumnou část, ve které jsme se zabývali determinanty úspěchu studentů v realizovaných SPOC kurzech. Ačkoliv byly strategie aktivit předběžně zařazeny v rámci teoretické části mezi determinanty úspěchu, náš výzkum ukázal, že u studentů učitelství Informatiky a příbuzných oborů na Univerzitě Palackého v Olomouci **není žádná strategie aktivit při plnění úkolů ve SPOC kurzech relevantní determinantou úspěchu.**

6 DETERMINANTY ÚSPĚCHU STUDENTŮ VE SPOC KURZECH S RŮZNOU ÚROVNÍ PODPORY INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ

V předcházející části výzkumné práce jsme zjistili, že strategie aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení se neliší a zároveň je nelze jednoznačně spojit s lepšími výsledky studentů. Úspěšnost studentů ve SPOC kurzech může být ovšem ovlivňována dalšími různými podmínkami, vlivy nebo charakteristikami, které obecně nazýváme determinanty úspěchu. Pro účely výzkumné práce jsme jednotlivé determinanty dále nazývali proměnnými. Ve snaze zjistit a následně prokázat, čím byla úspěšnost studentů v realizovaných SPOC kurzech ovlivněna, bylo nezbytné nejdříve vymezit a stanovit potenciální proměnné úspěchu. Problematiku jsme podrobněji diskutovali v kapitole č. 3. Četné zdroje v odborné literatuře nabízí desítky možných proměnných. Vzhledem k vysokému počtu proměnných, mnozí autoři z různých vědních oborů často zaměřují své výzkumné aktivity pouze na vybrané determinanty úspěchu viz tabulka č. 3.1. Ve snaze o rozvoj teoretické oblasti školní úspěšnosti se výzkumy zaměřují na hledání souvislostí mezi jednotlivými proměnnými s cílem najít spolupůsobící proměnné, které jsou v obecnější rovině snaze vymezovány pomocí faktorů. Při teoretické analýze jsme identifikovali určité společné tendence autorů, kteří se při objasňování úspěšnosti žáků a studentů zaměřují na tři, respektive čtyři hlavní oblasti vlivů. Nejčastěji je středem zájmu subjekt výuky, tedy student a jeho charakteristiky. Někdy ve spojení s charakteristikami žáka, ale spíše již jako samostatná oblast vlivu na školní úspěšnost je zkoumáno sociálně-ekonomické zázemí studenta. Jako protipól k subjektu edukace je osoba učitele často vymezována jako jeden z hlavních činitelů vlivu na úspěšnost vzdělávaných. V neposlední řadě vystupují do popředí v posledních desetiletích významné charakteristiky z oblasti technologie vzdělávání, které školní úspěšnost studentů výrazněji ovlivňují při realizaci elektronických a distančních formách výuky. Cílem v druhé části výzkumu bylo zjistit, zda lze identifikovat ze 103 stanovených proměnných ty, které souvisejí s úspěšností studentů v jednotlivých realizovaných SPOC kurzech. Dále bylo záměrem ověřit, zda lze identifikovat u proměnných obecnější faktory úspěšnosti studentů a komparovat je s předpokládanými faktory charakteristik studenta, charakteristik učitele, charakteristik sociálně-ekonomického zázemí a faktorem technologie vzdělávání.

6.1 CÍLE A VÝZKUMNÉ PŘEDPOKLADY

Stanovené cíle pro zkoumání determinant úspěchu studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně inforatického myšlení odpovídají uvedeným cílům v kapitole 4.1 a zároveň vymezují oblast zkoumání v kontextu odpovídajících výzkumných problémů. Celkem byly stanoveny 4 dílčí výzkumné cíle a k nim následně formulovány odpovídající výzkumné předpoklady, jejichž ověřením jsme se snažili cíle naplnit. Stanovené výzkumné předpoklady jsou v této části práce označeny indexem *D* – determinanty.

Dílčí výzkumný cíl č. 4.

Analyzovat determinanty ovlivňující úspěšnost studenta při absolvování vzdělávacího SPOC kurzu, zaměřeného na teoretické základy informatiky.

Formulace výzkumného předpokladu VP_{D1}

VP_{D1} – Ve SPOC kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání ovlivňuje úspěšnost studentů alespoň 10 % předpokládaných determinant.

Formulace výzkumného předpokladu VP_{D2}

VP_{D2} – Ve SPOC kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání významně ovlivňují úspěšnost studentů předpokládané determinanty z oblasti znalostí a dovedností práce s ICT.

Dílčí výzkumný cíl č. 5.

Analyzovat determinanty ovlivňující úspěšnost studenta při absolvování vzdělávacího SPOC kurzu, zaměřeného na základy programování.

Formulace výzkumného předpokladu VP_{D3}

VP_{D3} – Ve SPOC kurzu Základy programování ovlivňuje úspěšnost studentů alespoň 10 % předpokládaných determinant.

Formulace výzkumného předpokladu VP_{D4}

VP_{D4} – Ve SPOC kurzu Základy programování nejvýznamněji ovlivňují úspěšnost studentů determinanty z oblasti charakteristik vyučujícího.

Dílčí výzkumný cíl č. 6.

Identifikovat, zda jsou mezi stanovenými determinanty ovlivňujícími úspěšnost studenta při absolvování SPOC kurzů takové skupiny determinant, které jsou ovlivněny společným faktorem.

Formulace výzkumného předpokladu VP_{D5}

VP_{D5} – Mezi stanovenými determinanty je alespoň 20 % determinant, které umožňují extrahovat latentní proměnné (faktory).

Formulace výzkumného předpokladu VP_{D6}

VP_{D6} – Identifikované determinanty úspěchu studentů v realizovaných SPOC kurzech jsou součástí extrahovaných faktorů.

Dílčí výzkumný cíl č. 7.

Zjistit, zda mezi identifikovanými faktory existují takové faktory, které lze charakterizovat podle teorie na faktory: charakteristika studenta, charakteristika vyučujícího, charakteristika socio-kulturního a ekonomického zázemí a charakteristika technologie vzdělávání.

Formulace výzkumného předpokladu VP_{D7}

VP_{D7} – Mezi identifikovanými faktory existují takové, které odpovídají stanoveným teoretickým faktorům – charakteristika studenta, charakteristika vyučujícího, charakteristika socio-kulturního a ekonomického zázemí a charakteristika technologie vzdělávání.

6.2 VÝZKUMNÁ METODA

Kvantitativní výzkum byl realizován pomocí tří různých dotazníků. Jedním z nich byl test temperamentu osobnosti (Eysenckův test, Botek, 2013). Další dotazovací nástroj byl v souvislosti se zaměřením práce zvolen VARK – dotazník učebních stylů. Oba dotazníky jsou stručně charakterizovány v kapitole 5.2 o volbě výzkumných metod. Podrobněji byly vybrané dotazníkové metody popsány v rámci teoretického vymezení souvisejících determinant úspěchu v kapitole 3.

Pro potřeby výzkumné práce byl vytvořen třetí, vlastní dotazník, který obsahoval celkem 103, převážně strukturovaných položek se začleněním několika polostrukturovaných položek. Při konstrukci dotazníku byly typologicky zvoleny škálové položky, položky s možností jednoho výběru a otevřené položky s volnou odpovědí. Distribuce dotazníků studentům proběhla elektronicky s možností vyplňování on-line nebo v digitálním dokumentu off-line. Rozsah položek byl zaměřen na široké spektrum možných determinant ovlivňující úspěšnost studenta ve SPOC. Položky byly rozděleny do tematických celků, které dle teorie řadíme mezi stanovené faktory. V rámci I. etapy výzkumu bylo provedeno ověření dílčí části dotazníku, ze kterého vzešly doporučení, která byla zapracována do finální verze vlastního dotazníku. Vybrané položky byly podle doporučení upraveny. Zároveň byl u intervalových položek rozšířen rozsah stupnice intervalových položek z pětibodové na sedmibodovou. Digitální předloha použitého dotazníku je uvedena v příloze VII. Rozdělení položek do tematických celků uvádí následující tabulka č. 6.1.

Tabulka č. 6.1 – Struktura rozdělení položek vlastního dotazníku do tematických celků.

| Demografické položky | |
|--|--|
| 1. | Uveďte své pohlaví |
| 2. | Uveďte svůj věk |
| 3. | Studovaný obor |
| Charakteristiky studenta (předpokládaný faktor) | |
| Tematická oblast: Motivace | |
| <i>Uveďte na stupnici, jak je pro Vás uvedený důvod ke studiu na VŠ závažný. Tematická oblast – Motivace ke studiu na VŠ.</i> | |
| 4. | Prodloužení doby před nástupem do práce. |
| 5. | Očekávání okolí (rodina, přátelé apod.). |
| 6. | Získání společenské prestiže. |
| 7. | Získání požadované pracovní pozice. |
| 8. | Získání VŠ titulu. |
| 9. | Vzdělávání a zdokonalování se. |
| 10. | Jiné důvody uveďte s hodnotou závažnosti důvodu. |
| <i>Uveďte na stupnici, jak je pro Vás uvedený důvod ke studiu vzdělávacího oboru závažný. Tematická oblast – Motivace ke studiu vzdělávacího oboru / programu.</i> | |
| 11. | Pozitivní vztah k učitelské profesi. |
| 12. | Pozitivní vztah k oboru č. 1. |
| 13. | Pozitivní vztah k oboru č. 2. |
| 14. | Menší finanční náročnost studia v rámci oboru. |
| 15. | Náročnost studia v rámci oboru. |

| | |
|--|---|
| 16. | Perspektiva uplatnění v praxi (učitelské profesi). |
| 17. | Možnosti studentského života v rámci studovaného oboru. |
| 18. | Jiné důvody uveďte s hodnotou závažnosti důvodu. |
| <i>Uveďte na stupnici, jak je pro Vás uvedený důvod ke studiu daného předmětu závažný. Tematická oblast – Motivace ke studiu konkrétního předmětu.</i> | |
| 19. | Zájem o problematiku předmětu. |
| 20. | Absolvování předmětu pro splnění podmínky studia. |
| 21. | Profesní rozvoj – kompetence znalosti problematiky. |
| 22. | Jiné důvody uveďte s hodnotou závažnosti důvodu. |
| <i>Uveďte na stupnici, jak je pro Vás uvedený důvod ke studiu danou vzdělávací formou závažný (e-learning). Tematická oblast – Motivace ke studiu ve SPOC kurzu.</i> | |
| 23. | Alternativní způsob vzdělávání (Mohu si vyzkoušet jiný způsob vzdělávání). |
| 24. | Flexibilita způsobu vzdělávání. |
| 25. | Omezená volba formy vzdělávání (Nemohu si zvolit jinou formu vzdělávání – např. prezenční výuku). |
| 26. | Vhodnost formy vzdělání pro danou problematiku. |
| 27. | Rád pracuji s digitálními technologiemi. |
| Tematická oblast: Zkušenosti s e-learningem | |
| 28. | Jak byste ohodnotil vaše dosavadní zkušenosti s e-learningem (před tímto kurzem). |
| Tematická oblast: Zkušenosti s programováním | |
| 29. | Jak byste ohodnotil vaše dosavadní zkušenosti s programováním (před tímto kurzem). |
| Tematická oblast: Znalosti a dovednosti práce s ICT | |
| <i>Uveďte na stupnici, jaké si myslíte, že máte znalosti a dovednosti s vybranými nástroji ICT.</i> | |
| 30. | Jaké máte znalosti a dovednosti s textovými editory/procesory? |
| 31. | Jaké máte znalosti a dovednosti s tabulkovými editory/procesory? |
| 32. | Jaké máte znalosti a dovednosti s prezentačními editory/procesory? |
| 33. | Jaké máte znalosti a dovednosti s programy na úpravu zvukových záznamů? |
| 34. | Jaké máte znalosti a dovednosti s programy na úpravu video záznamů? |
| 35. | Jaké máte znalosti a dovednosti s programy a nástroji pro elektronickou komunikaci? |
| 36. | Jaké máte znalosti a dovednosti s internetovými prohlížeči a internetovými službami? |
| 37. | Jaké máte znalosti a dovednosti s bezpečnostními programy (např. firewall, antivir apod.?) |
| 38. | Jaké máte znalosti a dovednosti s připojováním ICT zařízení k internetu a sítím? |
| 39. | Jaké máte znalosti a dovednosti s vytvářením sítí pro ICT zařízení a sdílením informací v síti? |
| 40. | Jaké máte znalosti a dovednosti s programátorskými a vývojářskými programy? |

| Charakteristiky socio-kulturního a ekonomického zázemí (předpokládaný faktor) | | | |
|--|--|--|-------------|
| Tematická oblast: Sociálně-kulturní a ekonomické zázemí | | | |
| <i>Uved'te na stupnici, jak souhlasíte či nesouhlasíte s následujícími otázkami.</i> | | | |
| 41. | Vyžaduje (očekává) od vás rodina studium na VŠ? | | |
| 42. | Podporuje vás rodina při studiu na VŠ materiálně – ekonomicky? | | |
| 43. | Podporuje vás rodina při studiu na VŠ osobnostně (např. psychicky, mentálně, duševně apod.)? | | |
| 44. | Podporují vás přátelé při studiu na VŠ? | | |
| 45. | Jste nuceni si při studiu na VŠ vydělávat finance? | | |
| 46. | Kříží se vám studium s nějakou zájmovou – profesionální aktivitou (např.: sport, umění, hudba – není myšleno práce)? | | |
| Charakteristiky studenta (předpokládaný faktor) | | | |
| Tematická oblast: Fyzický stav | | | |
| 47. | Prodělal(-a) jste v průběhu SPOC kurzu nějakou nemoc nebo měl(-a) nějaké zdravotní komplikace? (v případě více nemocí, dobu sečtete) | | |
| 48. | Komplikovala vám nemoc či zdravotní problémy absolvování on-line kurzu? | | |
| Charakteristiky vyučujícího (předpokládaný faktor) | | | |
| Tematická oblast: Komunikace | | Tematická oblast: Využívání ICT | |
| <i>Uved'te na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky. Vyučující komunikoval:</i> | | <i>Uved'te na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky. Vyučující využíval ICT nástroje:</i> | |
| 49. | Jasně. | 63. | Efektivně. |
| 50. | Odborně. | 64. | Správně. |
| 51. | Formálně. | 65. | Formálně. |
| 52. | Včasně. | 66. | Odborně |
| | | 67. | Motivačně. |
| Tematická oblast: Vystupování | | Tematická oblast: Organizace výuky | |
| <i>Uved'te na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky. Vyučující vystupoval:</i> | | <i>Uved'te na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky. Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly:</i> | |
| 53. | Autoritativně. | 68. | Odborné. |
| 54. | Odborně. | 69. | Výstižné. |
| 55. | Nápomocně. | 70. | Stručné. |
| 56. | Demokraticky. | 71. | Jasně. |
| 57. | Přátelsky. | 72. | Dostatečné. |
| 58. | Nezaujatě. | 73. | Nápomocné. |
| 59. | Eticky. | | |
| 60. | Morálně. | | |
| 61. | Podnětně. | | |
| 62. | Motivačně. | | |

| Charakteristiky technologie vzdělávání (předpokládaný faktor) | |
|--|---|
| Tematická oblast: Struktura a přístup do kurzu | |
| <i>Uved'te na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky.</i> | |
| 74. | Registrace a přístup byly do e-learningového systému snadné. |
| 75. | Přístup k e-learningovým zdrojům byl i mimo univerzitu. |
| 76. | Uspořádání a design informací byly efektivní. |
| 77. | Kurz byl interaktivní. |
| 78. | Komunikace s vyučujícím byla dostupná v e-learningovém systému. |
| 79. | V kurzu byly dostupné on-line testy. |
| 80. | Technická a jazyková podpora byla dostačující. |
| 81. | Bylo možné se vrátit k nedokončeným úkolům. |
| 82. | Bylo možné se vrátit k neúspěšně dokončeným úkolům. |
| Tematická oblast: Technické zabezpečení a podpora | |
| <i>Uved'te na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky.</i> | |
| 83. | Byl umožněn přístup do počítačových učeben na univerzitě. |
| 84. | Připojení k univerzitní síti bylo stabilní. |
| 85. | Přístup do univerzitního systému byl spolehlivý. |
| 86. | Byly dostupné on-line komunikační nástroje. |
| 87. | Přístup na internet a prohlížení bylo snadné. |
| 88. | Rychlost internetu byla dostačující. |
| 89. | Technická podpora byla zajištěna. |
| 90. | Technická a multimediální zařízení byla dostupná. |
| Charakteristiky socio-kulturního a ekonomického zázemí (předpokládaný faktor) | |
| Tematická oblast: Technické vybavení | |
| <i>Uved'te na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky.</i> | |
| 91. | Vlastním zařízením s připojením na internet a možností přihlášení do e-learningového systému. |
| 92. | Mám možnost pravidelně se připojit ke stabilnímu internetu. |
| 93. | Mám možnost používat technologie jako sluchátka, mikrofon nebo webkameru. |
| 94. | Vlastním dostupné on-line komunikační nástroje. |
| Charakteristiky technologie vzdělávání (předpokládaný faktor) | |
| Tematická oblast: Vzdělávací materiály | |
| <i>Uved'te na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky.</i> | |
| 95. | Vzdělávacích materiálů bylo dostatek. |
| 96. | Vzdělávací materiály byly aktuální. |
| 97. | Vzdělávací materiály byly různého typu. |
| 98. | Vzdělávací materiály byly dostatečně odborné. |
| 99. | Vzdělávací materiály byly srozumitelné. |

| | |
|--|--|
| 100. | Vzdělávací materiály byly přiměřeně náročné. |
| Tematická oblast: Organizace výuky | |
| <i>Uveďte na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky.</i> | |
| 101. | Výuka byla pravidelná. |
| 102. | Výuka byla časově vyvážená. |
| 103. | Výuka byla podnětná a organizovaná. |

Uvedená tabulka dokumentuje prakticky totožně posloupnost položek vlastního dotazníku, avšak je navíc doplněna o zařazení položek do tematických celků. Tematické celky nejsou v dotazníku z organizačních důvodů uváděny. Tabulka č. 6.1 vychází z rozdělení determinant úspěchu v rámci předpokládaných faktorů dle tabulky č. 3.1 v kapitole 3.2. Pořadí uváděných faktorů, tematických celků, včetně determinant, se v obou tabulkách liší, neboť pro potřeby výzkumného šetření bylo pořadí upraveno. Obsahový rámec obou tabulek zůstal nepozměněn.

Při tvorbě vlastního dotazníku byly respektovány pravidla sestavování dotazníků, které uvádí mnozí autoři, jako například Chráska (2016) a Gavora (2008). Ačkoliv bylo záměrem vytvořit zcela optimalizovaný dotazovací nástroj, některé ze souboru doporučení a pravidel nebylo možné zcela dodržet z důvodu většího rozsahu dotazování. Strukturace dotazníku zahrnovala úvod s instrukcemi, položky zjišťující demografické údaje a hlavní výzkumné položky. Položky zjišťující demografické údaje byly s ohledem na rozsah dotazníku uvedeny na úvod dotazování, přestože oba zmínění autoři doporučující tento typ položek uvádět spíše na závěr dotazovacího nástroje. S rozsahem (103 položek) dotazníku souvisí i nedodržení doporučeného množství položek, které by nemělo přesáhnout hodnotu více než 40 (Linderová et al., 2016), respektive čas strávený vyplňováním by neměl přesáhnout 20 minut (Gavora, 2011). Jak uvádíme v kapitole 4.3.1, celková průměrná doba vyplňování při ověřování části dotazníku činila 17 minut. V případě celého dotazníku přesáhla průměrná doba vyplňování 30 minut.

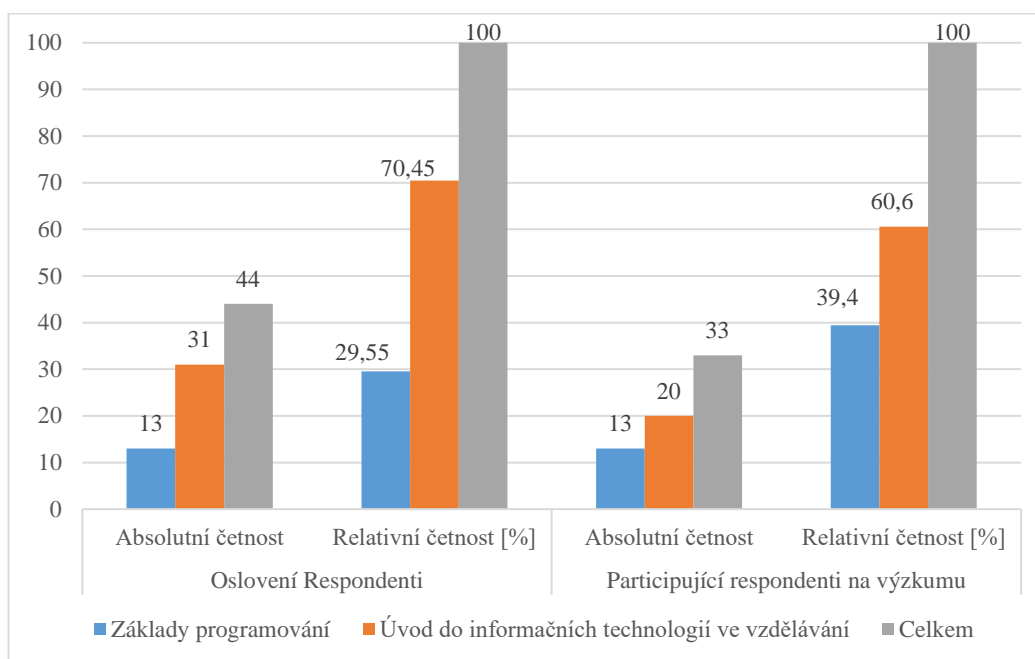
6.3 VÝZKUMNÝ VZOREK RESPONDENTŮ

Celkem bylo osloveno $N = 44$ studentů v rámci experimentálního začlenění SPOC kurzů v předmětech *Základy programování* a *Úvod do informačních technologií ve vzdělávání*. V předmětu *Základy programování* participovalo celkem 13 studentů, kteří zároveň tvořili

100 % souboru zkoumaných respondentů. V předmětu *Úvod do informačních technologií ve vzdělávání* participovalo celkem 31 studentů, z nichž 20 (64,51 %) tvořilo soubor zkoumaných respondentů v případě dotazníkového šetření. Z celkového počtu oslovených se do výzkumu zapojilo 33 studentů. Procento zapojených studentů z celkového počtu oslovených vyjadřuje úspěšnost návratnosti, která dosáhla 75 %.

Tabulka č. 6.2 – Četnosti studentů ve výzkumu a úspěšnost návratnosti

| SPOC kurz v předmětu | Oslovení respondenti | | Participující respondenti na výzkumu | | Úspěšnost návratnosti [%] |
|--|----------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| | Absolutní četnost | Relativní četnost [%] | Absolutní četnost | Relativní četnost [%] | |
| Základy programování | 13 | 29,55 | 13 | 39,4 | 100 |
| Úvod do informačních technologií ve vzdělávání | 31 | 70,45 | 20 | 60,6 | 64,51 |
| Celkem | 44 | 100 | 33 | 100 | 75 |



Graf č. 6.1 – Srovnání četností oslovených a zapojených studentů ve výzkumu

Jak bylo již uvedeno ve výzkumu strategií aktivit i v tomto případě byli z organizačních důvodů zapojeni do výzkumu studenti s odlišným oborovým zaměřením, ačkoliv bylo

primárně snahou začlenit do výzkumu studenty učitelství Informatiky. Oborové zastoupení výzkumného souboru respondentů je následující:

- studijní obor (bakalářské studium);
 - Základy technických věd a informačních technologií pro vzdělávání (ZTIV);
- studijní program (bakalářské studium);
 - Informační technologie se zaměřením na vzdělávání (ITV);
 - Technika a praktické činnosti se zaměřením na vzdělávání (TPČV);
 - Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku (UPVOV).

Tabulka č. 6.3 – Oborové zastoupení studentů ve výzkumu determinant úspěchu

| SPOC kurz v předmětu | Studijní obor / program | | | |
|---|-------------------------|-----|------|-------|
| | ZTIV | ITV | TPČV | UPVOV |
| Základy programování | 13 | — | — | — |
| Úvod do informačních technologií ve vzdělávání | — | 6 | 6 | 14 |
| Celkem studenti učitelství Informatiky (Absolutní četnost) | 19 | | | 14 |
| Celkem studenti učitelství Informatiky (Relativní četnost v %) | 55,88 | | | 44,12 |

6.4 REALIZACE A ZPRACOVÁNÍ VÝZKUMU

Kvantitativní výzkumné šetření s využitím dotazníkové metody probíhalo ve dvou nezávislých SPOC kurzech, které byly implementovány v rámci předmětů *Základy programování* a *Úvod do informačních technologií ve vzdělávání*. Organizace výuky předmětů byla upravena pro potřeby hybridního způsobu vyučování formou SPOC kurzů. Realizace výzkumu probíhala v e-learningové části jednotlivých SPOC kurzů, která byla zprostředkována přes systém řízení učení LMS Moodle. Abychom předešli nesrovnalostem, veškeré analýzy v rámci výzkumu byli realizovány pouze pro data týkající se elektronické části SPOC kurzu.

Tabulka č. 6.4 – Základní charakteristika realizovaných SPOC kurzů.

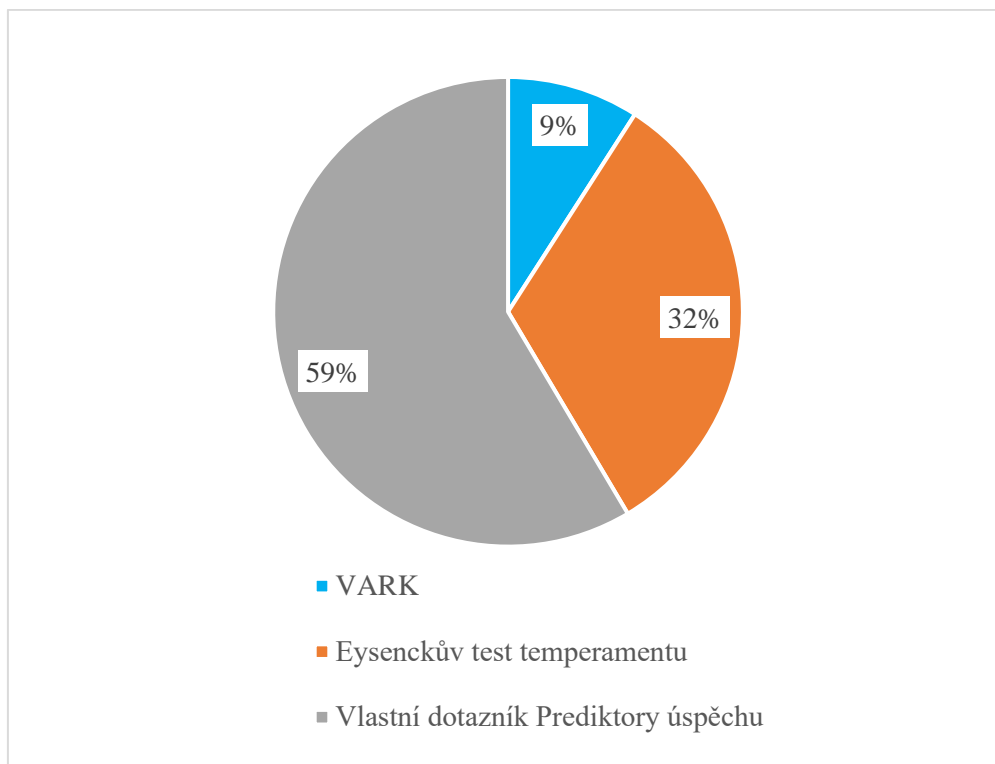
| SPOC kurz | Název předmětu | Semestr | Délka trvání | Počet respondentů |
|--|--|------------|-----------------------------|-------------------|
| Úvod do informačních technologií ve vzdělávání | Úvod do informačních technologií ve vzdělávání | Zimní 2019 | Únor – Květen 12 týdnů | 31 (20)* |
| Základy programování | Základy programování | Letní 2019 | Září – Prosinec 12 týdnů | 13 (13)* |

* V závorce je uveden počet respondentů, u kterých byly získány relevantní data.

Respondentům byly v průběhu realizovaných SPOC kurzů distribuovány tři dotazníky. Distribuce byla zajištěna pomocí on-line dotazovacích nástrojů v LMS Moodle. Zároveň měli respondenti možnost zvolit stažení off-line digitální verze dotazníků, optimalizované pro vyplňování v MS Office Word. Tím byl zajištěn komfortnější průběh vyplňování, především u vlastního dotazníku, který byl četností položek rozsáhlý. Dotazníky, test temperamentu osobnosti (Eysenckův test) a VARK – dotazník učebních stylů, byly respondentům předloženy na začátku kurzů, z důvodu nezávislosti výsledků dotazování na průběh kurzů. Vlastní dotazník determinant úspěchu byl distribuován respondentům na konci obou SPOC kurzů. Verze dotazníků v MS Office Word jsou součástí práce a jsou uvedeny v přílohách V–VII. Celkem respondenti vyplnili v rámci všech tří dotazníků 176 položek. Četnostní zastoupení položek u jednotlivých dotazníků demonstruje tabulka č. 6.5 a graf č. 6.2.

Tabulka č. 6.5 – Četnost rozložení položek v dotaznících

| Dotazník | Četnost položek | Relativní četnost [%] |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| VARK – učební styly | 16 | 9,09 |
| Eysenckův test temperamentu | 57 | 32,38 |
| Vlastní dotazník Determinanty úspěchu | 103 | 58,53 |
| Celkem | 176 | 100 |



Graf č. 6.2 – Procentuální zastoupení položek v dotaznících (N = 176)

6.4.1 Reliabilita dotazníků a pre-analýza dat

Reliabilita dotazníků byla ověřena u vlastního dotazovacího nástroje Determinanty úspěchu pomocí zjištění vnitřní konzistence výzkumného nástroje, které se v dotaznících s nedichotomickými položkami provádí výpočtem Cronbachova Alfa. Výzkumný nástroj můžeme považovat za spolehlivý, pokud výsledná hodnota Cronbachova Alfa dosahuje hodnoty $\alpha \geq 0,8$ (Gavora, 2008). Ověření proběhlo u celkového počtu respondentů i jednotlivě po skupinách, které participovaly v jednotlivých SPOC kurzech. Počet ověřovaných položek činil 97 z celkových 103. Šest položek bylo vyřazeno z důvodu jejich typologie – otevřené položky s volnou odpovědí a demografické položky. V tabulce č. 6.6 jsou uvedeny konečné hodnoty Cronbachova Alfa a standardizovaného Cronbachova Alfa pro celý výzkumný soubor a pro jednotlivé skupiny.

Z výsledků je patrné, že dotazník vykazuje vysokou přesnost a spolehlivost. Celkové výsledky Cronbachova Alfa pro jednotlivé položky jsou uvedeny v příloze XIII.

Tabulka č. 6.6 – Výsledky ověření reliability dotazníku Determinanty úspěchu.

| Reliabilita dotazníku: | Skupina respondentů | Počet respondentů | Počet proměnných | Cronbach Alfa | Standard. Cron. Alfa |
|-------------------------------|---------------------|-------------------|------------------|---------------|----------------------|
| Dotazník Determinanty úspěchu | A+B | 33 | 97 | 0,912316 | 0,929857 |
| | B | 20 | 97 | 0,877258 | 0,906117 |
| | A | 13 | 97 | 0,920083 | 0,938864 |

Reliabilita testů temperamentu a učebních stylů nebyla ověřována, protože se jedná o testy, které jsou standardizovány a během let praxe byly ověřeny v rámci společensko-vědních výzkumů.

Zpracování a vyhodnocení Eysenckova testu temperamentu

Eysenckův test temperamentu je sestaven z dichotomických položek, na které respondenti odpovídají souhlasem či nesouhlasem. Získaná data mohou tedy nabývat dvou variant odpovědí. Na základě stanovených pravidel pro vyhodnocení testu vzniknou dvě dimenze, které mají intervalový rozsah 1-24. Data v této podobě byla z typologického hlediska vhodná pro další statistické zpracování, ale ještě před tím bylo nutné provést normalizaci dat, tedy přepočítat hodnoty z intervalové stupnice 1-24 na 1-7. Normalizovaná data odpovídala rozsahu datového souboru proměnných z vlastního dotazníku. Tímto vznikly dvě nové proměnné neuroticismus a extroverze. Celkové vyhodnocení Eysenckova testu provedla externí osoba s příslušným vzděláním v oboru psychologie.

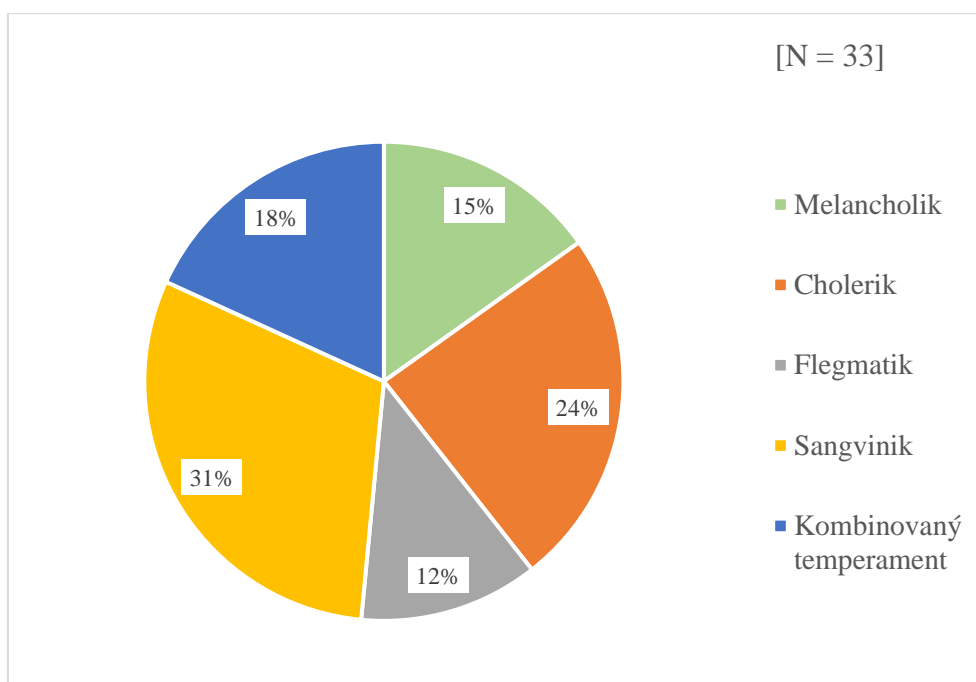
Výsledky Eysenckova testu temperamentu

Přehlednou sumarizaci výsledků výzkumného vzorku pro Eysenckův test temperamentu jsme uvedli v tabulce č. 6.7 a vizualizaci procentuálního zastoupení respondentů podle temperamentu jsme znázornili grafem č. 6.3. Největší skupina respondentů byla tvořena sangviniky. Přibližně jich bylo ve výzkumu identifikováno 30 %. Téměř jednu čtvrtinu tvořili cholericí. Respondentů s temperamentovou kombinací bylo zjištěno 18 %. Při součtu procentuálního zastoupení dvou nejpočetnějších skupin jsme zjistili, že více než 50 % respondentů byli extroverti. V kapitole 3.2.1.2 jsme poukázali na význam temperamentu subjektů edukace v kontextu se školní úspěšností. Ačkoliv jsme zjistili, že dominantnější zastoupení utvářeli ve výzkumném vzorku extrovertní jedinci, rozdíl není natolik výrazný. Velmi podobně je rozložena ve výzkumném vzorku i dimenze neuroticismu. Tento jev jsme považovali za pozitivní, protože relativně rovnoměrné rozložení typů osobností podle

temperamentu by mohlo věrohodněji podpořit případný projev vlivu temperamentových charakteristik vzdělávaných na jejich úspěšnost ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně inženýrského myšlení.

Tabulka č. 6.7 – Četnosti typů osobnosti podle temperamentu ve výzkumném vzorku.

| Temperament | Absolutní četnost | Relativní četnost [%] |
|-------------------------|-------------------|-----------------------|
| Melancholik | 5 | 15,15 |
| Cholerik | 8 | 24,24 |
| Flegmatik | 4 | 12,12 |
| Sangvinik | 10 | 30,30 |
| Kombinovaný temperament | 6 | 18,18 |
| Celkem | 33 | 100,00 |



Graf č. 6.3 – Procentuální zastoupení typů osobnosti podle temperamentu ve výzkumném vzorku

Zpracování a vyhodnocení testu učebních stylů VARK

Test učebních stylů VARK tvoří 16 položek s možností výběru více odpovědí. Na položky v podobě situačních otázek respondenti odpovídají zvolením jedné či více odpovědí, podle toho, jak by situaci vyjádřenou v otázce vyřešili. Každá zvolená odpověď respondenta u jednotlivých položek odpovídá konkrétní kategorii. Získaná data jsou při zpracování rozříděna do těchto 4 kategorií, které mohou mít intervalový rozsah 0-16. Data z položek tedy reprezentují četnosti zvolených odpovědí z každé položky pro jednotlivé

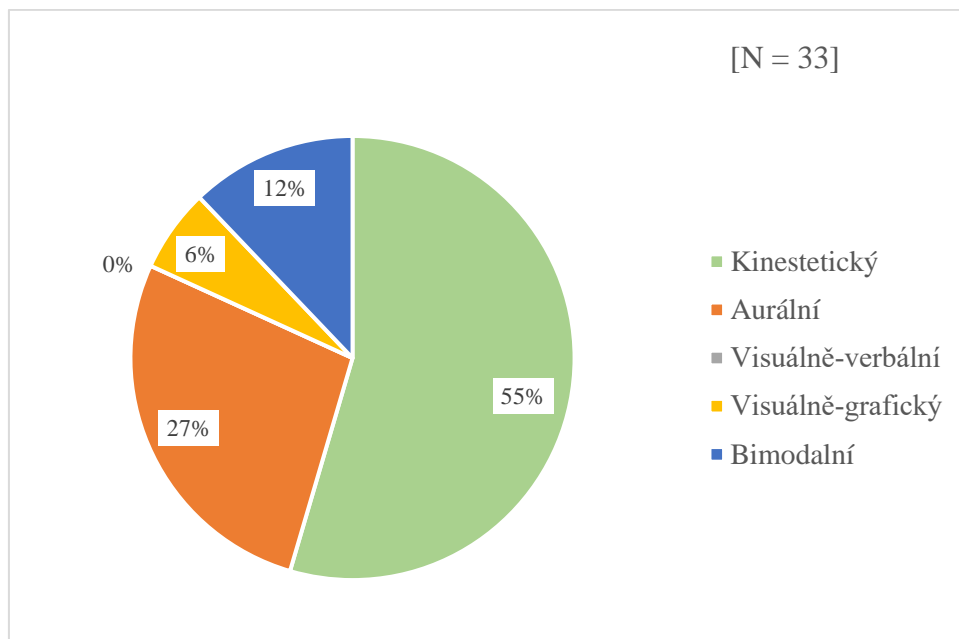
kategorie. Jakmile jsou data pro všechny respondenty zpracována, každá ze 4 hodnot v daných kategoriích vyjadřují míru uplatňovaného učebního stylu jedince. Nejvyšší hodnota značí nejvíce preferovaných učebních stylů. Mohou ovšem nastat situace, kdy jsou u jednotlivců identifikovány dvě nejvyšší hodnoty, respektive i tři. U dvou preferovaných stylů hovoříme o bimodálním učebním stylu. Pokud jsou identifikovány tři a výjimečně i čtyři nejvyšší hodnoty, respondent uplatňuje multimodální učební styl (Fleming, Baume, 2006). Pro potřeby dalších statistických analýz byly přijaty data v intervalové podobě 0-16, která byla stejně jako u Eysenckova testu temperamentu normalizována na intervalovou stupnici 1-7. Vznikly další 4 proměnné pro učební styly: Visuálně-grafický, Aurální, Kinestetický, Visuálně-verbální.

Výsledky testu učebních stylů VARK

Přehlednou sumarizaci výsledků výzkumného vzorku pro test učebních stylů – VARK jsme uvedli v tabulce č. 6.8 a vizualizaci procentuálního zastoupení respondentů podle uplatňovaných stylů učení jsme znázornili grafem č. 6.4. Nejčastěji uplatňovaný styl učení byl mezi respondenty zvolen kinestetický. Přibližně byla ve výzkumu identifikována 55% preference kinestetického stylu. Více než jedna čtvrtina respondentů zvolila jako dominantní učební styl aurální. U 12 % respondentů byl identifikován bimodální učební styl, kdy tři ze čtyř respondentů upřednostňovali kinestetický učební styl ve spojení s aurálním. Výsledky jednoznačně ukázaly, že dominantní učební styl u výzkumného vzorku byl kinestetický, doprovázený aurálním učebním stylem. Oba učební styly byly rozpoznány přibližně u 90 % respondentů. Dominance především kinestetického stylu učení koresponduje s poznatky autorů dřívějších výzkumů (Klement, 2014; Moreira et al., 2017), které jsme diskutovali v kapitole 3.2.1.3. Preference kinestetického stylu se projevuje u vysokoškolských studentů v souvislosti s realizací výuky formou e-learningu a při výuce programování.

Tabulka č. 6.8 – Četnosti uplatňovaných stylů učení ve výzkumném vzorku.

| Učební styl | Absolutní četnost | Relativní četnost [%] |
|-------------------|-------------------|-----------------------|
| Kinestetický | 18 | 54,55 |
| Aurální | 9 | 27,27 |
| Visuálně-verbální | 0 | 0,00 |
| Visuálně-grafický | 2 | 6,06 |
| Bimodální | 4 | 12,12 |
| Celkem | 33 | 100,00 |



Graf č. 6.4 – Procentuální zastoupení uplatňovaných stylů učení ve výzkumném vzorku

6.4.2 Výsledky verifikace výzkumných předpokladů

Kvantitativní výzkum determinant úspěchu studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně infromatického myšlení, byl založen na explorativních metodách v souvislosti se stanoveným výzkumným problémem. Na základě provedených výzkumných šetření formou dotazníků a zpracování jejich dílčích výsledků bylo možné stanovit datový soubor čítající celkem 33 případů (respondentů) a 110 proměnných. Poslední proměnná Úspěšnost v kurzu byla převzata z předešlé části výzkumu. Numerické vyjádření hodnocení 1-6 korespondovalo s klasifikačními stupni hodnocení A-F. Konečný počet získaných bodů (max. 60) jsme převedli na numerické hodnocení, které jsme pro potřeby přehlednosti těchto výpočtů obrátili (6 – nejlepší hodnocení, 1 – kurz nesplněn). Pro ověření stanovených výzkumných předpokladů a verifikaci věcných hypotéz byly aplikovány statistické metody, mezi které jsme zařadili korelační analýzu a explorační faktorovou analýzu. Identifikace determinant úspěchu studentů v realizovaných SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně IM a stejně tak i hledané faktory vycházejí, jednak z dat získaných standardizovanými testy a zároveň z dat vlastního dotazníku, který zjišťoval názory studentů týkající se jednotlivých proměnných.

Profesní myšlení pedagogů by mělo zahrnovat v určité míře vnímání zodpovědnosti za studijní výsledky svých studentů. Studijní úspěšnost studentů je problematika, která

u pedagogických odborníků s pravidelností vyvolává otázky, proč jsou či nejsou studenti ve studiu úspěšní. Zjišťování vlivů, které působí na školní úspěšnost, respektive na studijní úspěšnost, je prakticky neustále aktuální téma. Současné technologické podmínky nám umožňují zkoumat velké množství vlivů působících na určitý jev v rámci komplexního řešení pomocí statistických metod. Závislost mezi proměnnými je často zjišťována pomocí korelační analýzy, která matematickým výpočtem určuje korelační koeficient. Zjištěný koeficient nám udává informaci, zda je vztah mezi dvěma proměnnými těsný či nikoliv. Nabízí se několik druhů koeficientů, které obvykle nabývají hodnot v intervalu od -1 do +1. Mezi nejvíce uplatňované patří Pearsonův koeficient korelace r_p . Pokud je hodnota koeficientu blízká nule, vztah není mezi proměnnými těsný. Pak hovoříme o nezávislosti zkoumaných proměnných. Tyto proměnné se vzájemně neovlivňují. Hodnota koeficientu blízká hranicím intervalu značí funkční závislost mezi proměnnými. Proměnné se v tomto případě vzájemně ovlivňují (Budíková et al., 2010). Hodnota koeficientu, která se blíží kladnému číslu 1, značí, že vyšší hodnoty jedné proměnné odpovídají hodnotám vyšším druhé proměnné. Naopak hodnota koeficientu, která se blíží zápornému číslu 1, značí, že nižší hodnoty jedné proměnné odpovídají hodnotám vyšším druhé proměnné. Tento vztah platí i naopak. Mohou ale nastat i případy, kdy se projeví vysoká hodnota korelačního koeficientu mezi dvěma proměnnými, které by spolu z logiky zkoumaného jevu neměly korelovat. Tato zjištěná závislost může být skrytě ovlivněna působením dalších proměnných nebo se může jednat o tzv. nesmyslnou závislost. Proto je po aplikaci korelační analýzy podstatné provést následnou logickou analýzu v kontextu zkoumaného jevu a na základě toho zvážit, zda jsou zjištěné vztahy mezi proměnnými relevantní (Chráska, 2016).

Faktorová analýza – FA patří mezi metody, kterými se snažíme o redukci počtu znaků ve vícerozměrných datových souborech (Meloun, Militký, 2006). Při aplikaci faktorové analýzy vycházíme z předpokladu, že pozorované proměnné je možné vysvětlit menším počtem latentních proměnných v podobě faktorů (Kalina, Tebbens, 2013). Jinak řečeno, pomocí FA se snažíme u velkého počtu proměnných zjistit závislosti mezi nimi a tyto závislosti popsat pomocí nových, obecnějších – faktorů (Meloun, Militký, 2006). Tomu odpovídá princip faktorové analýzy, který spočívá v hledání korelací mezi určitými proměnnými a konkrétním faktorem. Z faktorové matice zjišťujeme faktorové náboje, které vyjadřují právě korelaci mezi proměnnými a faktory. Faktorové náboje mohou nabývat hodnot od -1 do +1 (Chráska, 2008). Na základě hodnot faktorových zátěží jsme schopni

identifikovat proměnné, které charakterizují konkrétní faktor. Před aplikací faktorové analýzy je nutné splnit některé požadavky datového souboru. Často bývají používány Bartlettův test sférickosti a Keiser-Meyer-Olkinova (KMO) míra. Bartlettův test sférickosti testuje sílu závislosti mezi proměnnými. Testem ověřujeme věcnou hypotézu, že proměnné mezi sebou dostatečně korelují (Košťál, 2013). Keiser-Meyer-Olkinova (KMO) míra vyjadřuje poměry koeficientů determinace, které vyjadřují společné variance. Minimální doporučená hodnota KMO je autory udávána různě. Pandey (2016) uvádí hodnotu $KMO \geq 0,5$ a Košťál (2013) udává minimální hodnotu $KMO \geq 0,6$. Oba autoři se shodují na tom, že čím je hodnota větší, tím lépe. Pokud jsou podmínky splněny a faktorová analýza se se zdařila, mnohdy bývá problém s interpretací výsledků. Proto bývá ještě zařazena metoda ortogonální pravoúhlé rotace faktorů, která ověřuje korektní interpretaci faktorů matematicky (Chráška, 2008). Pokud datový soubor obsahuje velký počet znaků (proměnných) a naopak malý počet případů (respondentů), Zygmunt a Smith (2014) doporučují využít explorativní faktorovou analýzu s metodou extrakce faktorů pomocí minimálních reziduí.

6.4.2.1 Identifikace determinant úspěchu studentů ve SPOC kurzech

Pro identifikování determinant úspěchu studentů v jednotlivých SPOC kurzech, vyžadujících rozdílnou úroveň IM byla zvolena metoda korelační analýzy. Korelační analýzu jsme aplikovali na dva soubory dat z obou SPOC kurzů. Pro jednotlivé proměnné byly zjišťovány koeficienty korelace s proměnnou Úspěšnost v kurzu. Následně byly výsledky sumarizovány a doplněny o průměrné hodnoty proměnných, aby bylo možné logicky posoudit, zda jsou zjištěné souvislosti mezi proměnnými relevantní.

Zkompletované datové soubory proměnných determinant úspěchu, získaných z dotazníkových šetření od studentů ($N = 33$) z obou SPOC kurzů, obsahovaly celkem 110 proměnných. Pro potřeby korelační analýzy byla data redukována o demografické položky a položky s otevřenou slovní odpovědí. Celkem bylo tedy analyzováno 103 položek. Ve výzkumu jsme i nadále používali zkratky názvů SPOC kurzů. Pro přehlednost uvádíme název a zkratku kurzů *Základy programování* (SPOC ZP) a *Úvod do informačních technologií ve vzdělávání* (SPOC UITv). Protože původní data obsahovala posloupné označení případů (respondentů), stejně jako v předchozí části výzkumu, považovali jsme i zde za nutné uvést pro přehlednost označení vyřazených respondentů.

Tabulka č. 6.9 – Označení případů a redukce dat (případy a proměnné)

| SPOC kurz | Označení respondentů | Redukce respondentů | Redukce proměnných |
|--|----------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Úvod do informačních technologií ve vzdělávání | B1 – B31 | 1;7;13;16;17; 20–22; 24;25;28 | 1; 2; 3; 10; 18; 22 |
| Základy programování | A1 – A13 | — | 1; 2; 3; 10; 18; 22 |

Determinanty úspěchu studentů ve SPOC kurzu UITv

Korelační analýzou dat proměnných u skupiny respondentů ve SPOC UITv [N = 20] bylo identifikováno 16 proměnných s hodnotou koeficientu korelace $r_p \geq 0,3$. Jedna z proměnných měla zápornou hodnotu. Statisticky významné korelace byly signifikantně prokázány na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Signifikantně významných 5 proměnných bylo označeno tučně.

Tabulka č. 6.10 – Identifikované koeficienty korelace r_p mezi proměnnými a úspěšností ve SPOC kurzu UITv

| Korelační analýza s proměnnou: Úspěšnost v kurzu | | | |
|--|---|-----------------------|---------------|
| Označení | Proměnná | Pears. koef. korelace | Prům. hodnota |
| 27 | Rád pracuji s digitálními technologiemi. | 0,494523 | 4,350000 |
| 85 | Přístup do univerzitního systému byl spolehlivý. | 0,447620 | 5,750000 |
| 86 | Byly dostupné on-line komunikační nástroje. | 0,475093 | 5,750000 |
| 94 | Vlastním dostupné on-line komunikační nástroje. | 0,518228 | 5,350000 |
| 58 | Vyučující vystupoval: nezaujatě. | 0,405311 | 5,250000 |
| 101 | Výuka byla pravidelná. | 0,408451 | 5,750000 |
| 28 | Jak byste ohodnotil vaše dosavadní zkušenosti s e-learningem (před tímto kurzem). | 0,375880 | 2,900000 |
| 31 | Jaké máte znalosti a dovednosti s tabulkovými editory/procesory? | 0,311329 | 3,800000 |
| 38 | Jaké máte znalosti a dovednosti s připojováním ICT zařízení k internetu a sítím? | 0,354619 | 3,400000 |
| 41 | Vyžaduje (očekává) od vás rodina studium na VŠ? | 0,376979 | 4,050000 |
| 63 | Vyučující využíval ICT nástroje: efektivně. | 0,379257 | 6,050000 |
| 68 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: odborné. | 0,322424 | 5,650000 |
| 89 | Technická podpora byla zajištěna. | 0,383672 | 5,550000 |
| 100 | Vzdělávací materiály byly přiměřeně náročné. | 0,302618 | 5,050000 |
| 102 | Výuka byla časově vyvážená. | 0,387373 | 5,650000 |
| 21 | Profesní rozvoj – kompetence znalosti problematiky. | -0,478200 | 5,100000 |

Zbýlých 11 proměnných s hodnotou $r_p \geq 0,3$ vykazuje poměrně slabou vazbu mezi proměnnými. Proto je označujeme dále jako sekundární proměnné. Mezi těmito proměnnými a úspěšností v kurzu můžeme usuzovat vazby, které nám mohou naznačovat tendence vzniku dalších významných souvislostí mezi dalšími determinanty a úspěšností. Korelační matice s ověřením signifikance významných korelací byla realizována ve statistickém softwaru Statistica 12 CZ. Kompletní soubor zjištěných koeficientů korelace proměnných s proměnnou Úspěšnost v kurzu je uveden v příloze č. XIV.

Determinanta č. 1: Rád pracuji s digitálními technologiemi.

Významná souvislost úspěchu ve SPOC kurzu byla prokázána s pozitivním vztahem studentů pracovat s digitálními technologiemi. Jedná se o motivační proměnnou, která logicky determinuje úspěšnost ve SPOC kurzu se zaměřením na informatické myšlení. Studenti, nejen že v elektronické části kurzu pracovali s digitálními technologiemi při komunikaci, realizaci formální a učebních aktivit, ale samotné technologie a práce s nimi byly součástí vzdělávacího obsahu celého předmětu, kam byl SPOC kurz začleněn. Identifikování a prokázání souvislosti této determinanty s úspěšností v kurzu je jednoznačně přínosem. Zároveň toto zjištění potvrzuje určitým způsobem všeobecnější předpoklad, že lidé, kteří se věnují činnostem, ke kterým mají kladný vztah, dosahují obvykle dobrých výsledků.

Determinanta č. 2: Přístup do univerzitního systému byl spolehlivý.

Při uplatnění technologie vzdělávání formou hybridního učení s využitím e-learningu jsou na vzdělávací instituci kladeny požadavky, které souvisejí s bezproblémovým průběhem výuky po stránce technického zabezpečení. Spolehlivost přístupu do univerzitního systému a elektronického vzdělávacího prostředí je v tomto případě logickou proměnnou, která úspěšnost studenta ovlivňuje. Pokud se studentům nedaří přihlásit do systému, nemohou se tím účastnit synchronní výuky, nemají přístup ke vzdělávacím materiálům nebo komunikačním nástrojům a v neposlední řadě, pokud místo výuky musí řešit technické problémy, nejsou tyto jevy žádoucí pro jeho úspěšnost v kurzu. Identifikovaná proměnná spadající mezi determinanty technologie vzdělávání koresponduje s poznatky autorů, kteří se zabývají úspěšností e-learningu a zajištění technických podmínek považují za jeden ze základních požadavků (Bersin, 2004; Ozkan, Koseler, 2009; Bhuasiri et al., 2012).

Determinanty č. 3 a 4: Byly dostupné on-line komunikační nástroje. Vlastním dostupné on-line komunikační nástroje.

Obě determinanty jsme v tomto případě sloučili dohromady. Obecně ve vzdělávání sehrává komunikace zcela zásadní roli. Ne jinak je tomu v rámci e-learningu nebo hybridního učení. Komunikace v elektronickém vzdělávacím prostředí je zprostředkovávána pomocí on-line komunikačních nástrojů. Informační a komunikační technologie pro zprostředkování komunikace by měly být v tomto případě dostupné pro využití na univerzitě. Měl by jimi disponovat vyučující a samozřejmě i studenti, ať už je výuka realizována přímo v budově univerzity nebo distančně. Zajištění on-line komunikačních nástrojů je významnou determinantou, která ovlivňuje úspěšnost studenta ve SPOC kurzu. Výsledky opět poměrně věrohodně korespondují s poznatky odborníků, kdy zajištění komunikačních nástrojů spadá pod požadavky zajištění technických podmínek (Bersin, 2004; Ozkan, Koseler, 2009; Bhuasiri et al., 2012). Zároveň výsledky částečně rozporují předpoklad Hambalíka (2008), že v případě kurzů se zaměřením na programování a podporu informatického myšlení dovedou účastníci s tímto zaměřením mnohé technické nedostatky překonat sami poměrně snadno. Na druhou stranu byl náš výsledek prokázán u skupiny studentů v prvním ročníku studia, kteří dosud nemuseli disponovat takovými znalostmi a dovednostmi při práci s ICT, a proto se u nich projevil právě determinanty úspěchu, které souvisejí s technologií vzdělávání a jejich zabezpečením.

Analýzou vzájemných korelací determinant č. 2, 3, 4 bylo zjištěno, že spolu poměrně úzce souvisejí. Zároveň průměrné hodnoty odpovědí respondentů byly u všech třech proměnných pozitivní. V tabulce č. 6.11 jsou uvedeny koeficienty korelace, které mohou naznačovat, že tyto tři determinanty utváří základ obecnějšího faktoru technologie vzdělávání, který ovlivňuje úspěšnost studentů ve SPOC kurzu UITv.

Tabulka č. 6.11 – Koeficienty korelací determinant technologie vzdělávání

| Koeficient korelace | Determinanta č. 2 | Determinanta č. 3 | Determinanta č. 4 |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Determinanta č. 2 | — | 0,776516 | 0,540279 |
| Determinanta č. 3 | | — | 0,730303 |
| Determinanta č. 4 | | | — |

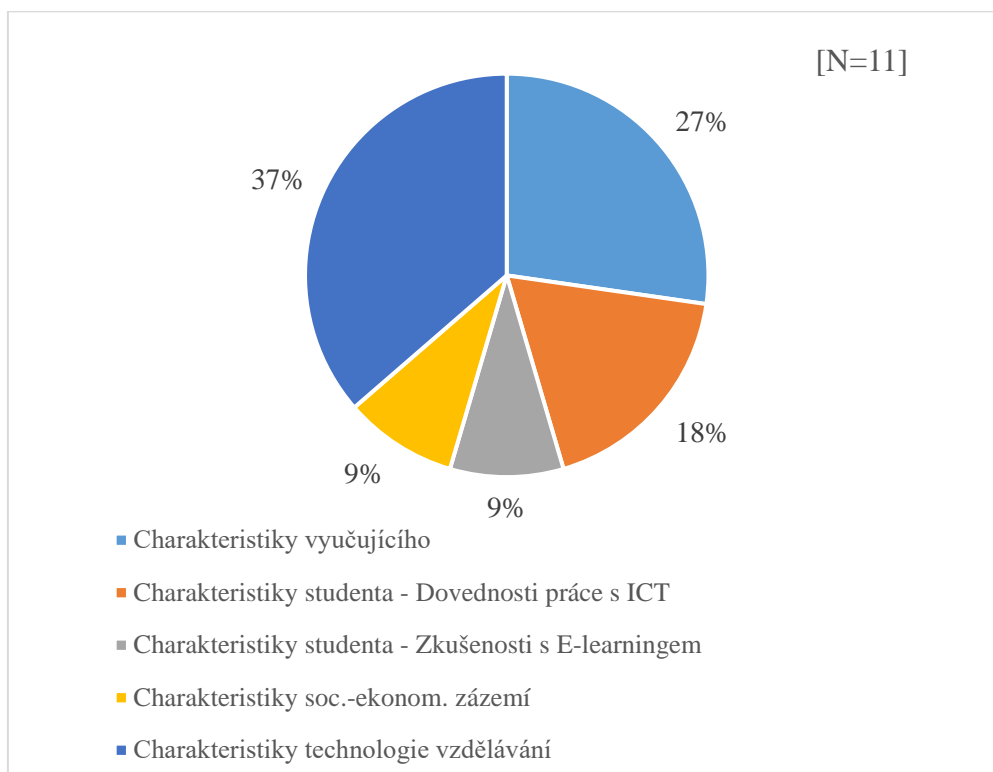
Determinanta č. 5: Profesní rozvoj – kompetence znalosti problematiky.

Determinanta profesního rozvoje spadá mezi motivační proměnné. Výsledek ovšem ukázal, že determinanta vykázala záporný koeficient korelace s úspěšností studentů. Tento jev jsme považovali za velmi zvláštní, neboť motivace k profesnímu rozvoji by měla být podle nás stěžejní determinantou úspěchu. Proto jsme se rozhodli zjistit, s jakými dalšími proměnnými tato determinanta vykazuje souvislost. Logický vztah vyplynul z korelace s další motivační proměnou Vzdělávání a zdokonalování se (č. 9), kdy hodnota $r_p = 0,484$ byla signifikantně významná na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Tato informace ovšem nevysvětluje zjištěný jev. Možné objasnění ovšem nabízela jiná korelace s motivační proměnnou Absolvování předmětu pro splnění podmínky studia (č. 20). Pozitivní korelace $r_p = 0,583$ byla opět signifikantně významná a nastalý jev by vysvětlovala spíše pragmatickou motivaci studentů, vedoucí pouze k formálnímu splnění předmětu. Vysvětlení pomocí pragmatického přístupu studentů se nabízí poměrně logicky, neboť opačný vliv determinanty profesního rozvoje na úspěšnost byl prokázán u skupiny studentů v prvním ročníku studia, kteří nemusí mít na začátku studia přesnou představu o požadavcích studia a v mnohém zatím asi ani nemusí tušit, jaké profesní požadavky a nároky na ně budou kladeny. Z toho plyne, že pokud nemají studenti jasnou představu o profesních požadavcích na kompetence znalosti problematiky, motivace k profesnímu rozvoji pro ně nemusí být na začátku studia zcela relevantní.

Identifikované sekundární proměnné

Mezi identifikované sekundární proměnné jsme zařadily všechny, které vykazovali ve výsledcích hodnotu koeficientu korelace $r_p \geq 0,3$. Údaje zjištěných výsledků je vhodné vnímat spíše jako doplňující a orientační. Jak znázorňuje následující graf č. 6.5, byly sekundární proměnné zjištěny v rámci všech oblastí charakteristik předpokládaných determinantů úspěchu. Protože byly vazby proměnných na úspěšnost studentů ve SPOC kurzu statisticky nevýznamné a u oblastí charakteristik studenta a jeho sociálně-ekonomického zázemí byla četnost zastoupení proměnných nízká, nepovažovali jsme výsledky za směrodatné. U charakteristik vyučujícího byly zjištěny tři proměnné, které se týkaly organizačních schopností učitele a jeho vystupování. Ačkoliv vyučující sehrává ve výuce významnou roli a stejně tak i v rámci e-learningu, což potvrzují Volery, Lord, (2000),

Raadt, Simon, (2011), Nortvig a kolektiv (2018), charakteristiky učitele jako determinanty úspěchu studentů nebyly ve SPOC UITv prokázány.



Graf č. 6.5 – Procentuální zastoupení identifikovaných proměnných v oblastech charakteristik uvažovaných determinantů úspěchu studentů ve SPOC UITv.

Pouze u oblasti charakteristik technologie vzdělávání byly zjištěny 4 proměnné. U těchto proměnných jsme usoudili, že by se mohlo jednat o podpurnou tendenci, která by podporovala souvislost mezi determinanty technologie vzdělávání č. 2, 3, 4 a úspěšností studentů ve SPOC UITv.

Ověření VP_{D1} – výzkumný předpoklad byl ověřen

Ve SPOC kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání ovlivňuje úspěšnost studentů alespoň 10 % předpokládaných determinant. Výzkumný předpoklad byl ověřen na základě identifikovaných proměnných se stanovenou minimální hodnotou Pearsonova koeficientu korelace $r_p \geq 0,3$. Souvislost 16 proměnných (15,5 %) s úspěšností studentů ve SPOC UITv byla na minimální hodnotě zjištěna. Signifikantně významných proměnných na hladině významnosti 0,05 bylo ověřeno pouze pět.

Ověření VP_{D2} – výzkumný předpoklad nebyl ověřen

Ve SPOC kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání významně neovlivňují úspěšnost studentů předpokládané determinanty z oblasti znalostí a dovedností práce s ICT. Vycházeli jsme z předpokladu, že k úspěchu při on-line učení patří počítačové dovednosti k jednomu z nejvýznamnějších vlivů společně s vlastní počítačovou soběstačností (Klement et al., 2012; Kerr et al., 2006). Ačkoliv jsme předpokládali, že znalosti a dovednosti studentů při práci s ICT budou sehrávat významnou roli jako determinanty úspěchu studentů, výzkumný předpoklad se nepotvrdil. Naopak se ukázalo, že významnými determinanty jsou proměnné z oblasti technologie vzdělávání, konkrétněji z oblasti technického zabezpečení kurzů.

Na základě provedeného ověření výzkumných předpokladů a identifikování významných determinant úspěchu studentů ve SPOC kurzu byl splněn výzkumný cíl č. 4.

Determinanty úspěchu studentů ve SPOC kurzu ZP

Korelační analýzou dat proměnných u skupiny respondentů ve SPOC ZP [N = 13] bylo identifikováno 19 proměnných s hodnotou koeficientu korelace $r_p \geq 0,3$. Dvě z proměnných měly zápornou hodnotu. Statisticky významné korelace byly signifikantně prokázány na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Signifikantně významné 4 proměnné byly označeny tučně. Zbýlých 15 proměnných s hodnotou $r_p \geq 0,3$ vykazuje poměrně slabou vazbu mezi proměnnými. Proto je označujeme dále jako sekundární proměnné. Mezi těmito proměnnými a úspěšností v kurzu můžeme usuzovat vazby, které nám mohou naznačovat tendence vzniku dalších významných souvislostí mezi dalšími determinanty a úspěšností. Korelační matice s ověřením signifikance významných korelací byla realizována ve statistickém softwaru Statistica 12 CZ. Kompletní soubor zjištěných koeficientů korelace proměnných s proměnnou Úspěšnost v kurzu je uveden v příloze č. XIV.

Tabulka č. 6.12 – Identifikované koeficienty korelace r_p mezi proměnnými a úspěšností ve SPOC kurzu ZP.

| Korelační analýza s proměnnou: Úspěšnost v kurzu | | | |
|---|---|-----------------------|---------------|
| Označení | Proměnná | Pears. koef. korelace | Prům. hodnota |
| 63 | Vyučující využíval ICT nástroje: efektivně | 0,638889 | 5,846154 |
| 106 | Kinestetický styl | 0,623637 | 3,399038 |
| 78 | Komunikace s vyučujícím byla dostupná v e-learningovém systému. | 0,558069 | 6,384615 |
| 45 | Jste nuceni si při studiu na VŠ vydělávat finance? | -0,600312 | 3,538462 |
| 56 | Vyučující vystupoval: demokraticky | 0,511462 | 6,307692 |
| 62 | Vyučující vystupoval: motivačně | 0,513596 | 5,461538 |
| 68 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: odborné | 0,548611 | 5,692308 |
| 55 | Vyučující vystupoval: nápomocně | 0,342467 | 5,923077 |
| 57 | Vyučující vystupoval: přátelsky | 0,400617 | 5,769231 |
| 31 | Vyučující vystupoval: podnětně | 0,480742 | 6,076923 |
| 69 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: Výstižné | 0,477652 | 5,692308 |
| 73 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: Nápomocně | 0,302177 | 5,538462 |
| 21 | Profesní rozvoj – kompetence znalosti problematiky. | 0,380894 | 5,307692 |
| 28 | Jak byste ohodnotil vaše dosavadní zkušenosti s e-learningem (před tímto kurzem). | 0,341544 | 4,384615 |
| 47 | Prodělal(-a) jste v průběhu on-line kurzu nějakou nemoc nebo měl(-a) nějaké zdravotní komplikace? | 0,444126 | 2,076923 |
| 99 | Vzdělávací materiály byly srozumitelné. | 0,371190 | 5,615385 |
| 107 | Aural / Auditory | 0,363878 | 3,062500 |
| 108 | Read/write | 0,447987 | 2,254808 |
| 33 | Jaké máte znalosti a dovednosti s programy na úpravu zvukových záznamů? | -0,506745 | 4,000000 |

Determinanta č. 1: Vyučující využíval ICT nástroje: efektivně

Determinanta efektivního využívání ICT nástrojů vyučujícím se řadí mezi determinanty z oblasti charakteristik vyučujícího. Z teoretických poznatků v kapitole 3.2.4 vyplynulo, že ovládnutí práce s digitálními technologiemi učitelem v souvislosti s implementací e-learningu do výuky může ovlivňovat úspěšnost studentů. Vliv efektivity využívání ICT nástrojů učitelem na úspěšnost studentů v kurzu jsme předpokládali, a to hned ze dvou důvodů:

1) Přestože je vyučující v e-learningu především v roli moderátora a pomocníka, jeho dovednosti práce s digitálními technologiemi, do značné míry projevující se v profesní odbornosti, mají vliv na úspěch studentů, jak vyplývá z teorie (kap. č. 3.2.4).

2) Odborné zaměření SPOC kurzu Základy programování vyžaduje, aby vyučující dovedl pracovat s ICT na vysoké úrovni.

Při výuce v elektronické části SPOC kurzu Základy programování se potencialita vlivu na úspěch studentů u této determinanty projevila. Úspěšnost studentů ve SPOC kurzu se zaměřením na základy programování významným způsobem ovlivňuje efektivita práce učitele s ICT.

Determinanta č. 2: Kinestetický učební styl

Determinanta Kinestetického učebního stylu spadá do oblasti determinant charakteristiky studenta, přesněji do charakteristiky preferovaného učebního stylu. Kinestetický učební styl uplatňují studenti, kteří preferují učení založené na zkušenostech a dovednostech. Jedná se o učební styl, kdy studující pracují s dynamikou učebního obsahu v reálné nebo simulované podobě. Učení probíhá nejběžněji manipulací s reálnými objekty nebo formou vnitřní, myšlenkové manipulace se symboly a představami. Kinestetický učební styl jako determinanta úspěchu studentů ve SPOC kurzu Základy programování koresponduje s preferencemi studentů aplikovat tento učební styl ve výuce formou e-learningu (Klement, 2014). Zároveň je výsledek v souladu se zjištěnou souvislostí mezi kinestetickým učebním stylem, specificky upravenými vzdělávacími materiály a efektivitou učení v kurzu programování (Raadt, Simon, 2011). Identifikace determinanty kinestetického učebního stylu ve SPOC kurzu ZP se především shoduje se zjištěními, které ukázaly, že studenti preferující tento styl učení při výuce programování a algoritmizace dosahují lepších výsledků (Moreira et al., 2017).

Determinanta č. 3: Komunikace s vyučujícím byla dostupná v e-learningovém systému.

Determinanta dostupnosti komunikace s vyučujícím v e-learningovém systému je součástí oblasti determinant technologie vzdělávání. Determinanty z této oblasti se ukázaly jako významné i ve SPOC kurzu UITv, kde úspěšnost studentů ovlivňovala obecná dostupnost on-line komunikačních nástrojů a zda studenti tyto nástroje vlastní. V případě studentů ve SPOC kurzu ZP se projevila determinanta dostupnosti komunikace specifictějším způsobem. Přesněji úspěšnost studentů ovlivňovalo, zda bylo možné komunikovat s vyučujícím přímo v e-learningovém prostředí. Přímá komunikace v LMS Moodle byla často využívána při řešení úkolů. Studenti využívali možností dialogu

s vyučujícím v reálném čase pomocí chatu, ale komunikovali i asynchronním způsobem. On-line komunikační nástroje pro telekomunikaci ovšem nevyužívali, nejspíše i proto, že LMS Moodle tato možnost nebyla. Telekomunikaci bylo možné využít pouze přes aplikaci Skype. Komunikace je v rámci edukačního procesu nepochybně významná. Ve SPOC kurzu ZP se v této souvislosti významně projevila determinanta dostupnosti komunikace s vyučujícím přímo ve virtuálním vzdělávacím prostředí, která měla vliv na úspěšnost studentů v kurzu.

Determinanta č. 4: Jste nuceni si při studiu na VŠ vydělávat finance?

Determinanta nutnosti si při studiu na VŠ vydělávat finance byla zařazena do oblasti determinant socio-ekonomického zázemí studentů. Významný vliv této determinanty na úspěšnost studentů se ve SPOC kurzu ZP projevil s opačnou tendencí. Interpretace výsledků má v tomto případě dvě znění, které mají vzájemně opačný charakter.

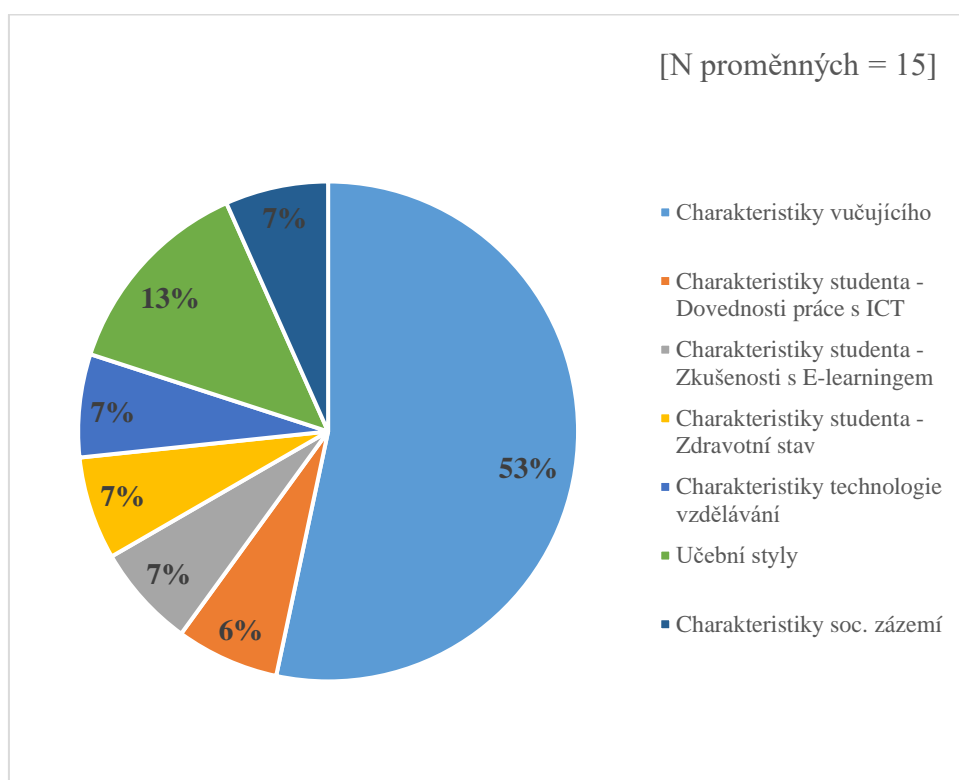
- 1) Studenti, kteří si nemusí při studiu vydělávat finance, dosahují lepších výsledků.
- 2) Studenti, kteří jsou nuceni si při studiu vydělávat, dosahují horších výsledků.

V kapitole 3.2.3 se nám nepodařilo z dostupných teoretických zdrojů objasnit, zda u studentů ovlivňuje studijní úspěšnost nutnost vydělávat si při studiu finance. Je ovšem zjištěno, že studenti s lepším socio-ekonomickým zázemím mají lepší předpoklady být při studiu úspěšnější (Ergens, 2007). Logicky nám vyplynulo, že tito studenti nejsou nuceni si s velkou pravděpodobností při studiu vydělávat finance a mají dostatek času věnovat se studiu. Studium na VŠ vyžaduje značné množství času a ačkoliv e-learning nabízí studentům časovou flexibilitu při studiu, odborné zaměření SPOC kurzu ZP je náročné a neobejde se bez investice času pro jeho zvládnutí. Studenti, kteří si při studiu vydělávají finance, jsou určitým způsobem časově znevýhodněni a je tedy relevantním vyústěním, že determinanta nutnosti si při studiu na VŠ vydělávat finance ovlivňuje úspěšnost studentů ve SPOC kurzu s opačným vlivem působení.

Identifikované sekundární proměnné

Mezi identifikované sekundární proměnné jsme zařadily všechny, které vykazovali ve výsledcích hodnotu koeficientu korelace $r_p \geq 0,3$. Údaje zjištěných výsledků je vhodné vnímat spíše jako doplňující a orientační. Jak znázorňuje následující graf č. 6.6, byly sekundární proměnné zjištěny v rámci všech oblastí charakteristik předpokládaných

determinantů úspěchu. Protože byly vazby proměnných ovlivňujících úspěšnost studentů ve SPOC kurzu statisticky nevýznamné a u oblastí proměnných charakteristik studenta, sociálně-ekonomického zázemí a technologie vzdělávání byla četnost zastoupení determinant nízká, nepovažovali jsme výsledky za směrodatné. U charakteristik vyučujícího bylo zjištěno osm proměnných (53 %), které se týkaly především vystupování vyučujícího a jeho schopností výkladu, pokynů a organizace výuky. Výsledky sekundárních determinant naznačují poměrně silnou tendenci vlivu charakteristik učitele, která podporuje významnost determinanty č. 1 o efektivnosti práce vyučujícího s ICT. Vyučující sehrává ve výuce významnou roli a stejně tak i v rámci e-learningu, což potvrzují Volery, Lord, (2000), Raadt, Simon, (2011), Nortvig a kolektiv (2018). V rámci determinant charakteristiky učitele byla ve SPOC UITv prokázána determinanta č. 1 a výsledek byl podpořen osmi sekundárními determinanty.



Graf č. 6.6 – Procentuální zastoupení identifikovaných proměnných v oblastech charakteristik uvažovaných determinantů úspěchu studentů ve SPOC ZP.

Ověření VP_{D3} – výzkumný předpoklad byl ověřen

Ve SPOC kurzu Základy programování ovlivňuje úspěšnost studentů alespoň 10 % předpokládaných determinant. Výzkumný předpoklad byl ověřen na základě identifikovaných proměnných se stanovenou minimální hodnotou Pearsonova koeficientu korelace $r_p \geq 0,3$. Souvislost u 19 proměnných (18,4 %) s úspěšností studentů ve SPOC ZP byla na minimální hodnotě zjištěna. Signifikantně významných proměnných na hladině významnosti 0,05 byly ověřeny pouze čtyři.

Ověření VP_{D4} – výzkumný předpoklad byl ověřen

Ve SPOC kurzu Základy programování nejvýznamněji ovlivňují úspěšnost studentů předpokládané determinanty z oblasti charakteristik vyučujícího.

Ověřením výzkumných předpokladů se nám podařilo splnit výzkumný cíl č. 6, analyzovat determinanty ovlivňující úspěšnost studenta v absolvování vzdělávacího SPOC kurzu zaměřeného na základy programování.

6.4.2.2 Identifikace faktorů úspěchu studentů ve SPOC kurzech

Pro identifikování faktorů úspěchu studentů v jednotlivých SPOC kurzech, vyžadujících rozdílnou úroveň IM byla zvolena metoda explorační faktorové analýzy. Počet případů byl $N = 33$. Datový soubor obsahoval celkem 109 položek. Pro potřeby faktorové analýzy byla data redukována o demografické položky a položky s otevřenou slovní odpovědí. Celkem bylo tedy analyzováno 103 položek. Faktorovou analýzu jsme provedli u dvou souborů dat determinant úspěchu z obou SPOC kurzů, které jsme sloučili pro účely provedení faktorové analýzy do jednoho uceleného datového souboru. Vzhledem k tomu, že statistický software Statistica 12 CZ neumožňuje ověření podmínek pro použití FA pomocí Bartlettova testu sférickosti a KMO míry, zvolili jsme software JASP.

Vstupní data obsahovala značný počet proměnných, proto jsme uvažovali, s jakými vstupními parametry explorační faktorovou analýzu začít. Především jsme nedokázali přesněji odhadnout, kolik faktorů bude možné extrahovat. Zvolili jsme proto nejprve možnost zařazení analýzy hlavních komponent PCA, kterou je podle Sebery (2012) vhodné aplikovat na úvod většiny vícerozměrných statistik. Tento krok jsme považovali pouze za orientační bez cíle hlouběji výsledky interpretovat. Smyslem bylo získat představu, kolik smysluplných faktorů by bylo možné z datového souboru proměnných extrahovat na základě počtu hlavních komponent.

Provedli jsme analýzu hlavních komponent, která extrahovala celkem 33 hlavních komponent popisujících celou variabilitu souboru proměnných. Při volbě optimálního počtu extrahovaných hlavních komponent jsme využili dvě pravidla: Kaiserovo kritérium a meze rozdílu vlastních čísel v sutinovém grafu – scree plot (Cígler, 2018). Pomocí Kaiserova kritéria jsme určili pouze ty hlavní komponenty, u kterých hodnota vlastního čísla dosahovala $\lambda \geq 1$ (tabulka č. 6.13). Tím se nám redukoval počet extrahovaných hlavních komponent na 25.

Tabulka č. 6.13 – Charakteristiky komponent – vlastní čísla

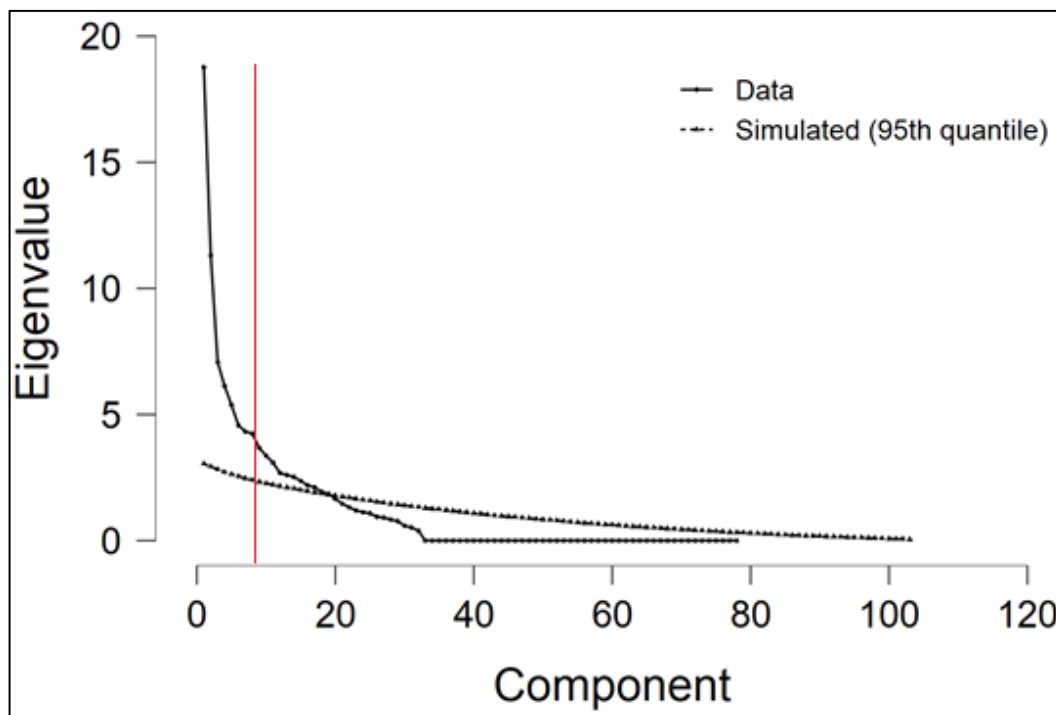
| Charakteristika komponent | | | |
|----------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------------------|
| | Vlastní číslo | Variabilita | Kumulativní variabilita |
| PC1 | 18,77 | 0.182 | 0.182 |
| PC2 | 11,31 | 0.110 | 0.292 |
| PC3 | 7,07 | 0.069 | 0.361 |
| PC4 | 6,13 | 0.060 | 0.420 |
| PC5 | 5,38 | 0.052 | 0.472 |
| PC6 | 4,57 | 0.044 | 0.517 |
| PC7 | 4,32 | 0.042 | 0.559 |
| PC8 | 4,25 | 0.041 | 0.600 |
| PC9 | 3,67 | 0.036 | 0.636 |
| PC10 | 3,37 | 0.033 | 0.668 |
| PC11 | 3,09 | 0.030 | 0.698 |
| PC12 | 2,68 | 0.026 | 0.724 |
| PC13 | 2,60 | 0.025 | 0.750 |
| PC14 | 2,52 | 0.024 | 0.774 |
| PC15 | 2,37 | 0.023 | 0.797 |
| PC16 | 2,19 | 0.021 | 0.818 |
| PC17 | 2,12 | 0.021 | 0.839 |
| PC18 | 1,94 | 0.019 | 0.858 |
| PC19 | 1,86 | 0.018 | 0.876 |
| PC20 | 1,65 | 0.016 | 0.892 |
| PC21 | 1,46 | 0.014 | 0.906 |
| PC22 | 1,32 | 0.013 | 0.919 |
| PC23 | 1,20 | 0.012 | 0.930 |
| PC24 | 1,12 | 0.011 | 0.941 |
| PC25 | 1,08 | 0.010 | 0.952 |
| PC26 | 0,95 | 0.009 | 0.961 |
| PC27 | 0,91 | 0.009 | 0.970 |
| PC28 | 0,84 | 0.008 | 0.978 |
| PC29 | 0,77 | 0.007 | 0.985 |
| PC30 | 0,59 | 0.006 | 0.991 |
| PC31 | 0,52 | 0.005 | 0.996 |
| PC32 | 0.394 | 0.004 | 1.000 |
| PC33 | 5,032e -15 | 4.886e -17 | 1.000 |

(Výpočet proveden v SW: JASP)

Software JASP generuje s výpočtem i sutinový graf (Scree plot), který je uveden v grafu č. 6.7 níže. Graf bylo možné exportovat pouze ve formě obrázku s anglickou jazykovou mutací. Sutinový graf nám poskytl reálnější představu extrakce smysluplných faktorů. Nevýznamnější meze strmých rozdílů vlastních čísel jsou patrné mezi 1. až 3. hlavní komponentou. V tomto případě bychom volili jedno nebo dvou komponentní model, který by ale popisoval pouze necelých 30 % variability souboru dat. Mezi 3. až 6. komponentou jsou meze strmého poklesu relativně ustáleny a jednoznačnější určení počtu komponent by bylo v této oblasti poklesu méně přesné. Nejlogičtější výsledek se nám jevil v podobě meze strmosti poklesu vlastních čísel mezi 8. a 9. hlavní komponentou. Stanovení 8 hlavních komponent bylo poměrně smysluplné ze dvou důvodů:

1) Osm hlavních komponent popisuje 60 % variability datového souboru. To znamená počet vysvětlených proměnných v rozsahu 60–70 z celkového počtu. Pokud uvážíme potenciální možnost existence zavádějících a odlehlých proměnných, je 40% rozsah nevysvětlené variability datového souboru v kontextu celkového množství položek dostačující, aby se nežádoucí proměnné s velkou pravděpodobností neprojevíly.

2) Analýza hlavních komponent byla zařazena pouze jako orientační. Tuto skutečnost je nutné při volbě počtu hlavních komponent zohlednit v souvislosti s celkovým počtem proměnných v datovém souboru. Při volbě menšího počtu hlavních komponent by mohlo dojít k nechtěné eliminaci podstatných informací, které by zůstaly skryty. Větší počet hlavních komponent by mohl naopak vést k výsledku, kterým by aplikace PCA ztrácela na významu. Zároveň by se tím otevřel větší prostor pro výskyt nežádoucích proměnných viz odstavec výše.



Graf č. 6.7 – Sutinový graf vlastních čísel hlavních komponent (SW: JASP).

Z orientačních výsledků analýzy hlavních komponent jsme měli představu o počtu možných faktorů. Tento počet jsme mohli zohlednit jako jeden z parametrů počátečního nastavení FA.

Explorační faktorová analýza

Na základě doporučení podle Zygmonta a Smitha (2014) jsme zvolili metodu extrakce faktorů pomocí minimálních reziduí, protože datový soubor obsahoval velké množství proměnných a relativně malý počet případů.

Bartlettův test nám poskytl informaci, že vypočtená signifikance $p < 0,01$. Datový soubor splňoval požadavek sférickosti. Proměnné spolu dostatečně korelovaly pro potřeby realizace faktorové analýzy.

Hodnoty KMO v podobě míry adekvátnosti vzorku (MSA) pro jednotlivé položky byly zjištěny $MSA \geq 0,5$ u všech položek. Z výsledku vyplývalo, že datový soubor vykazuje minimální, požadovanou adekvátnost pro použití faktorové analýzy.

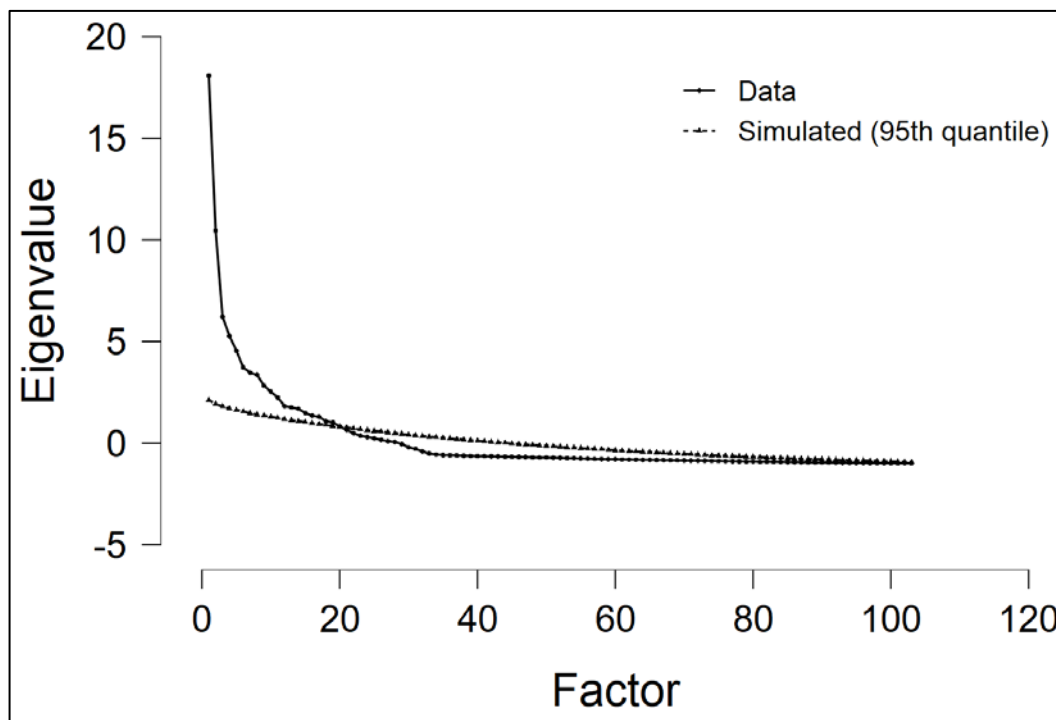
Provedli jsme explorační faktorovou analýzu s pracovním označením (FA1) s metodou extrakce faktorů pomocí minimálních reziduí. Z důvodu vhodnější podoby dat pro

intepretaci jsme provedli ortogonální rotaci faktorů Varimax. Vstupní nastavení jsme zvolili s maximálním počtem 8 extrahovaných faktorů. Výsledná matice faktorových zátěží je uvedena v příloze č. XV. Extrahované faktory objasňovali 56,8 % variability datového souboru. Výsledek s odchylkou 3 % téměř odpovídá modelu hlavních komponent.

Tabulka č. 6.14 – Charakteristika extrahovaných faktorů FAI (SW: JASP)

| Charakteristiky faktorů | | | |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| | Součet čtverců zátěží | Variabilita | Kumulativní variabilita |
| Faktor 1 | 11.583 | 0.112 | 0.112 |
| Faktor 2 | 11.057 | 0.107 | 0.220 |
| Faktor 3 | 8.227 | 0.080 | 0.300 |
| Faktor 4 | 8.137 | 0.079 | 0.379 |
| Faktor 5 | 5.144 | 0.050 | 0.429 |
| Faktor 6 | 5.138 | 0.050 | 0.478 |
| Faktor 7 | 4.747 | 0.046 | 0.525 |
| Faktor 8 | 4.502 | 0.044 | 0.568 |

Matice faktorových zátěží vykazovala strukturální nesourodost a nesplňovala podmínky pro interpretaci. Obsahovala příliš proměnných, které nevykazovaly faktorové zátěže u žádného z extrahovaných faktorů nebo naopak proměnné, které vykazovaly poměrně vysoké faktorové zátěže u dvou a více extrahovaných faktorů. Zobrazení hodnot faktorových zátěží jsme proto ponechali ve faktorové matici od hodnoty $\geq 0,4$. Tím jsme chtěli zajisti menší míru chybovosti při identifikování nežádoucích (problematických) proměnných.



Graf č. 6.8 – Sutinový graf vlastních čísel extrahovaných faktorů FA1 (SW JASP)

Analýzou faktorové matice jsme zjistili vysoký počet proměnných, které neměly jednoznačnou faktorovou strukturu. Celkem bylo identifikováno 42 proměnných. Z toho 16 proměnných vykazovalo poměrně vysoké faktorové zátěže $> 0,4$ u dvou a více extrahovaných faktorů. Zbývajících 26 proměnných nevykazovalo faktorové zátěže u žádného z extrahovaných faktorů.

Tabulka č. 6.15 – Identifikované proměnné s nejednoznačnou faktorovou strukturou

| Proměnné číslo: |
|---|
| 4; 5; 6; 7; 8; 9; 12; 13; 25; 26; 30; 33; 36; 41; 42; 43; 44; 46; 47; 48; 52; 61; 62; 63; 67; 69; 79; 80; 81; 83; 86; 89; 94; 95; 96; 97; 99; 100; 105; 107; 108; 109 |

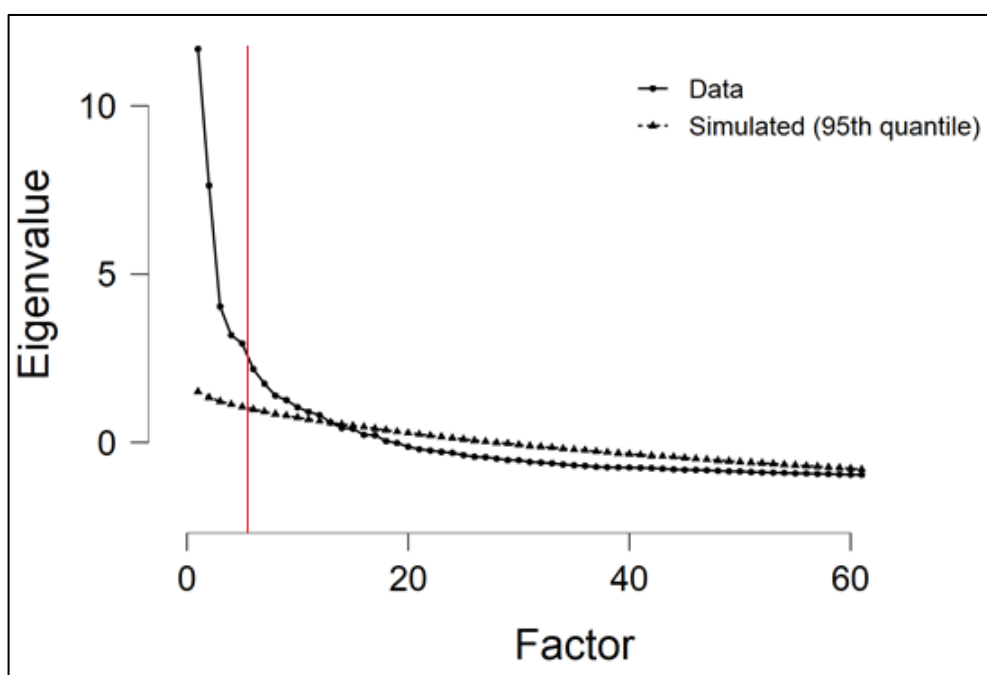
Počet proměnných s nejednoznačnou faktorovou strukturou věrohodně korespondoval s orientačním odhadem provedené PCA, kde jsme uvedli možnost existence zavádějících a odlehlých proměnných. Zároveň jsme dodali, že 40% rozsah nevysvětlené variability datového souboru v kontextu celkového množství položek by mohl být dostačující, aby se nežádoucí proměnné s velkou pravděpodobností neprojevíly. Pro porovnání, nežádoucí proměnné činní 40,7 % z původního datového souboru.

Následně jsme opakovali výpočet explorační faktorové analýzy (FA2) bez uvedených proměnných v tabulce č. 6.15. Opět byla použita metoda extrakce faktorů pomocí

minimálních reziduí. Vstupní nastavení jsme zvolili totožné s maximálním počtem 8 extrahovaných faktorů. Výsledná matice faktorových zátěží je uvedena v příloze č. XVI.

Tabulka č. 6.16 – Charakteristika extrahovaných faktorů FA2 (SW JASP)

| Charakteristiky faktorů | | | |
|-------------------------|-----------------------|-------------|-------------------------|
| | Součet čtverců zátěží | Variabilita | Kumulativní variabilita |
| Faktor 1 | 8.518 | 0.140 | 0.140 |
| Faktor 2 | 7.989 | 0.131 | 0.271 |
| Faktor 3 | 4.791 | 0.079 | 0.349 |
| Faktor 4 | 4.485 | 0.074 | 0.423 |
| Faktor 5 | 3.841 | 0.063 | 0.486 |
| Faktor 6 | 3.594 | 0.059 | 0.545 |
| Faktor 7 | 2.906 | 0.048 | 0.592 |
| Faktor 8 | 2.428 | 0.040 | 0.632 |



Graf č. 6.9 – Sutinový graf vlastních čísel extrahovaných faktorů (FA2)

Zásadní výsledek pro další analýzu ukázal sutinový graf č. 6.9 pro FA2, který indikoval změnu poměrů vlastních čísel extrahovaných faktorů. Zvolili jsme tedy metodu analýzy sutinového grafu jako u PCA, která spočívá v identifikaci zásadního poklesu vlastních čísel mezi dvěma faktory (Cígler, 2018). Tabulku s uvedenými vlastními čísly faktorů software JASP nenabízí u faktorové analýzy. Proto jsme vycházeli ze sutinového grafu. Nejvýznamnější mez zlomu mezi vlastními čísly extrahovaných faktorů se v sutinovém

grafu stále nachází mezi prvním a druhým faktorem. Protože jsme neuvažovali o možnosti jednofaktorové nebo dvoufaktorové interpretace a zároveň extrahovaný jeden faktor popisoval pouze 14 %, respektive dva faktory 27,1 %, celkové variability datového souboru, hledali jsme další významnou mez zlomu vlastních čísel faktorů. Ta se při počtu 8 faktorů objevila mezi 5. a 6. faktorem. Prvních 5 faktorů popisovalo 48,6 % variability části zpracovaného datového souboru.

Z důvodu relevantnější interpretace výsledků jsme se proto rozhodli opakovat explorační faktorovou analýzu (FA3) s totožnými daty, zvolenou metodou extrakce faktorů i s následnou aplikací rotace faktorů varimax. Pouze jsme změnili vstupní nastavení, které jsme zvolili s maximálním počtem 5 extrahovaných faktorů.

Tabulka č. 6.17 – Charakteristika extrahovaných faktorů FA3 (SW: JASP)

| Charakteristiky faktorů | | | |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| | Součet čtverců zátěží | Variabilita | Kumulativní variabilita |
| Faktor 1 | 9.465 | 0.155 | 0.155 |
| Faktor 2 | 8.570 | 0.140 | 0.296 |
| Faktor 3 | 4.999 | 0.082 | 0.378 |
| Faktor 4 | 4.614 | 0.076 | 0.453 |
| Faktor 5 | 3.647 | 0.060 | 0.513 |

Pět faktorů bylo popsáno 51,3 % variability části zpracovaného datového souboru. Ve srovnání s osmi faktorovým modelem nebyl očekávaný nárůst popsané variability datového souboru při 5 extrahovaných faktorech výrazný. Zásadně se ovšem zlepšily možnosti interpretace faktorů, které již vykazovaly relativně dobrou strukturu. Následující tabulka č. 6.18 uvádí seřazené faktorové zátěže extrahovaných faktorů.

Tabulka č. 6.18 – Seřazené faktorové zátěže extrahovaných faktorů FA3 (SW: JASP).

| Faktorové zátěže | | Faktor 1 | Faktor 2 | Faktor 3 | Faktor 4 | Faktor 5 |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Proměnná | | | | | | |
| 49 | Vyučující komunikoval: jasně | 0,611 | | | | |
| 50 | Vyučující komunikoval: odborně | 0,724 | | | | |
| 51 | Vyučující komunikoval: formálně | 0,695 | | | | |
| 53 | Vyučující vystupoval: autoritativně | 0,554 | | | | |
| 54 | Vyučující vystupoval: odborně | 0,582 | | | | |
| 55 | Vyučující vystupoval: nápomocně | 0,520 | | | | |
| 56 | Vyučující vystupoval: demokraticky | 0,636 | | | | |
| 57 | Vyučující vystupoval: přátelsky | 0,677 | | | | |

*DETERMINANTY ÚSPĚCHU STUDENTŮ VE SPOC
KURZECH S RŮZNOU ÚROVNÍ PODPORY IM*

| | | |
|-----|---|--------|
| 58 | Vyučující vystupoval: nezaujatě | 0,514 |
| 59 | Vyučující vystupoval: eticky | 0,612 |
| 60 | Vyučující vystupoval: morálně | 0,657 |
| 64 | Vyučující využíval ICT nástroje: správně | 0,734 |
| 65 | Vyučující využíval ICT nástroje: formálně | 0,684 |
| 66 | Vyučující využíval ICT nástroje: odborně | 0,782 |
| 68 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: odborné | 0,570 |
| 70 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: stručné | 0,511 |
| 71 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: jasné | 0,557 |
| 72 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: dostatečné | 0,687 |
| 73 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: nápomocné | 0,625 |
| 101 | Výuka byla pravidelná. | 0,596 |
| 102 | Výuka byla časově vyvážená. | 0,535 |
| 15 | Náročnost studia v rámci oboru. | 0,499 |
| 17 | Možnosti studentského života v rámci studovaného oboru. | 0,590 |
| 23 | Alternativní způsob vzdělávání (Mohu si vyzkoušet jiný způsob vzdělávání). | 0,591 |
| 24 | Flexibilita způsobu vzdělávání. | 0,442 |
| 27 | Rád pracuji s digitálními technologiemi. | 0,661 |
| 28 | Jak byste ohodnotil vaše dosavadní zkušenosti s e-learningem (před tímto kurzem). | 0,633 |
| 29 | Jak byste ohodnotil vaše dosavadní zkušenosti s programováním (před tímto kurzem). | 0,828 |
| 31 | Jaké máte znalosti a dovednosti s tabulkovými editory/procesory? | 0,766 |
| 32 | Jaké máte znalosti a dovednosti s prezentačními editory/procesory? | 0,451 |
| 34 | Jaké máte znalosti a dovednosti s programy na úpravu video záznamů? | 0,623 |
| 35 | Jaké máte znalosti a dovednosti s programy a nástroji pro elektronickou komunikaci? | 0,643 |
| 37 | Jaké máte znalosti a dovednosti s bezpečnostními programy (např. firewall, antivir, apod.)? | 0,813 |
| 38 | Jaké máte znalosti a dovednosti s připojováním ICT zařízení k internetu a sítím? | 0,644 |
| 39 | Jaké máte znalosti a dovednosti s vytvářením sítí pro ICT zařízení a sdílením informací v síti? | 0,743 |
| 40 | Jaké máte znalosti a dovednosti s programátorskými a vývojářskými programy? | 0,873 |
| 82 | Bylo možné se vrátit k neúspěšně dokončeným úkolům. | 0,563 |
| 93 | Mám možnost používat technologie jako sluchátka, mikrofon nebo webkameru. | 0,505 |
| 14 | Menší finanční náročnost studia v rámci oboru. | -0,573 |
| 84 | Připojení k univerzitní síti bylo stabilní. | 0,840 |
| 85 | Přístup do univerzitního systému byl spolehlivý. | 0,642 |
| 87 | Přístup na internet a prohlížení bylo snadné. | 0,732 |
| 88 | Rychlost internetu byla dostačující. | 0,762 |
| 90 | Technická a multimediální zařízení byla dostupná. | 0,526 |
| 92 | Mám možnost pravidelně se připojit ke stabilnímu internetu. | 0,452 |
| 104 | Neuroticismus | -0,481 |

| | | |
|-----|---|--------|
| 74 | Registrace a přístup byly do e-learningového systému snadné. | 0,882 |
| 75 | Přístup k e-learningovým zdrojům byl i mimo univerzitu. | 0,600 |
| 76 | Uspořádání a design informací byly efektivní. | 0,624 |
| 77 | Kurz byl interaktivní. | 0,732 |
| 78 | Komunikace s vyučujícím byla dostupná v e-learningovém systému. | 0,508 |
| 91 | Vlastním zařízením s připojením na internet a možností přihlášení do e-learningového systému. | 0,533 |
| 98 | Vzdělávací materiály byly dostatečně odborné. | 0,509 |
| 103 | Výuka byla podnětná a organizovaná. | 0,544 |
| 11 | Pozitivní vztah k učitelské profesi. | 0,437 |
| 16 | Perspektiva uplatnění v praxi (učitelské). | 0,402 |
| 19 | Zájem o problematiku předmětu. | 0,608 |
| 20 | Absolvování předmětu pro splnění podmínky studia. | 0,661 |
| 21 | Profesní rozvoj – kompetence znalosti problematiky. | 0,594 |
| 45 | Jste nuceni si při studiu na VŠ vydělávat finance? | -0,582 |
| 106 | Kinestetický styl učení | 0,524 |

Poznámka: Aplikována metoda rotace Varimax.

Faktor 1

Faktor 1 byl extrahován na základě 21 proměnných, které měly hodnotu faktorové zátěže $> 0,5$ a více než polovina z nich měla hodnotu faktorových zátěží $> 0,6$. Značně většinový podíl 19 položek (86,4 %) byl identifikován v oblasti charakteristik vyučujícího. Dvě položky byly zjištěny v oblasti charakteristik technologie vzdělávání a týkaly se organizace výuky, respektive její pravidelnosti a časové vyváženosti. Podrobněji jsme se zaměřili na charakteristiky vyučujícího. Extrahovaný faktor je z našeho pohledu velmi konzistentní, protože obsahuje proměnné, které rovnoměrně vystihují, na základě názorů studentů, důležitost charakteristik vyučujícího po stránce:

- komunikační – jasnost, odbornost, formálnost;
- vystupování – odbornost, nápomocnost, autoritativnost a zároveň demokratické vystupování, přátelskost, nezaujatost, morálnost a etika;
- schopností práce s ICT – správnost, odbornost, formálnost;
- výkladové, řídicí (pokyny) a organizační – odbornost, jasnost, stručnost, dostatečnost, nápomocnost.

Pravidelnost a časová vyváženost sice spadají do jiné oblasti charakteristik, ale značným způsobem se také odvíjí od osobnosti a kompetencí vyučujícího.

Extrahovaný faktor jsme proto nazvali: Faktor charakteristik vyučujícího.

Faktor 2

Extrakce faktoru 2 byla realizována s celkovým počtem 17 proměnných. Tři z proměnných dosahovaly hodnoty faktorových zátěží $< 0,5$ (minimum bylo stanoveno 0,4). Ostatních 14 proměnných měly hodnotu faktorové zátěže $> 0,5$ a zároveň 10 z nich měla hodnotu faktorových zátěží $> 0,6$. Nejpočetnější zastoupení měly proměnné z oblasti znalostí a dovedností práce s ICT, celkem 8 proměnných. S nimi také souvisely dvě proměnné zaměřené na předchozí zkušenosti studentů s e-learningem a programováním. Přijali jsme těchto 10 proměnných jako určité jádro extrahovaného faktoru. Zároveň jsme zjistili, že ostatní proměnné k němu logicky přináležejí. U pěti položek byla akcentována motivace studentů ke studiu oboru v souvislosti s jeho náročností a možnostmi studentského života, přičemž motivace studentů ke studiu v rámci e-learningové části SPOC kurzu vycházela z flexibility, alternativního způsobu výuky a preference pracovat s digitálními technologiemi. K uvedeným proměnným logicky zapadá možnost užívat hardware pro on-line komunikaci. V případě elektronického vzdělávání považovali studenti za důležité, aby se mohli vrátit k nedokončeným úkolům.

V rámci tohoto faktoru poměrně značně vystupuje do popředí znalostní a preferenční vztah studentů k digitálním technologiím v souvislosti s elektronickým učením. Podstatné je, že tento vztah nevyplývá pouze z úrovně uživatelské manifestace používání technologií, nýbrž se významně projevila úroveň vztahu profesně-programátorského. Proměnné s nejvyššími faktorovými zátěžemi $> 0,8$ v tomto faktoru jsou:

- dosavadní zkušenosti s programováním;
- znalosti a dovednosti s bezpečnostními programy (např. firewall, antivir apod.);
- znalosti a dovednosti s programátorskými a vývojářskými programy.

Extrahovaný faktor jsme nazvali: Faktor oborové preference a znalostí studenta

Faktor 3

Zjištěný faktor 3 obsahoval 8 proměnných. Přesně 75 % z těchto proměnných vykazovalo hodnotu faktorových zátěží $> 0,5$. Zároveň celá polovina přesahovala hodnotu zátěží $> 0,6$. V rámci extrahovaného faktoru se projevila logicko-pragmatická úroveň myšlení či vnímání studentů, která se projevila v oblasti motivace a osobností studentů. Jádrem faktoru je 5 proměnných z oblasti technologie vzdělávání, které se týkají technického zabezpečení a podpory studia v elektronické části SPOC kurzu. S tím úzce souvisí socio-ekonomické zázemí, které studentům umožňuje pravidelné připojení k internetu. Pokud tedy funguje vše v pořádku, studenti jsou také pravděpodobně klidní. Tuto tendenci prokázala opačná záporná hodnota faktorové zátěže neuroticismu studentů. Zároveň se i ukázalo, že pokud mají studenti potřebné technické zabezpečení pro studium zajištěno, nepocítují demotivaci z finanční náročnosti studia. I v tomto případě byla hodnota faktorové zátěže záporná. Jak jsme již uvedli, na základě dotazníků se projevilo určité, specifické myšlení či vnímání studentů v souvislosti s významem úrovně technického zabezpečení realizovaných SPOC kurzů.

Extrahovaný faktor jsme nazvali: Faktor technického zabezpečení SPOC kurzů

Faktor 4

Stejně jako předchozí faktor, tento faktor byl extrahován na základě 8 proměnných. Všechny proměnné vykazovali hodnoty faktorových zátěží $> 0,5$. U poloviny z nich byly hodnoty zátěží $> 0,6$. Faktor je tvořen 5 proměnnými, které řadíme mezi proměnné z oblasti technologie vzdělávání. Znatelně bylo možné identifikovat, že se proměnné týkají struktury a dostupnosti SPOC kurzu. Podstatné je pro studenty, aby byla elektronická část kurzu snadno přístupná i mimo univerzitu. Design a uspořádání informací v kurzu by mělo být efektivní a v kurzu by měla převládat interaktivita. Zároveň je důležitá dostupnost komunikace s vyučujícím přímo v elektronickém prostředí. Dvě následující proměnné je možné vnímat jako další kritéria, které studenti považují za důležité v elektronické části kurzu. Výuka by měla být v kurzu podnětná a organizovaná. Obsažené vzdělávací materiály v kurzu by měly dosahovat patřičné odbornosti. Poslední proměnná úzce souvisí s významností přístupu studentů do kurzu i mimo univerzitu. Logicky musí studenti vlastnit zařízení, které jim přístup i mimo univerzitu umožní. Faktor poměrně jasně obsáhl oblast

technologie vzdělávání v kontextu struktury a dostupnosti kurzu, na které navázaly dílčí specifické požadavky na realizační podmínky v kurzu.

Extrahovaný faktor jsme nazvali: Faktor struktury a dostupnosti SPOC kurzů

Faktor 5

Faktor 5 byl tvořen nejmenším počtem proměnných. Celkem jich bylo identifikováno 7. Dvě ze sedmi proměnných nabyly hodnoty faktorových zátěží $< 0,5$. Zbývajících pět proměnných tuto hodnotu přesáhlo. Motivace ke studiu oboru se specifickým zaměřením na učitelství Informatiky byla vymezena konkrétně u 5 proměnných. Mezi nimi dominovala především motivace k učitelské profesi a zájem o problematiku realizovaného předmětu. Jeden ze studijních motivů byl čistě pragmatický, který sledoval především podmínku splnění předmětu v rámci studijních povinností. Společně se studijní motivací se u studentů v realizovaných SPOC kurzech projevila preference kinestetického učebního stylu. Je tedy možné, že studenti byli více motivováni, pokud měli možnost v kurzu uplatňovat preferovaný styl učení. Faktor současně poukázal na věcnou souvislost mezi motivací studentů ke studiu a nutností studentů vydělávat si při studiu finance. Souvislost mezi těmito proměnnými ukázala, že studenti byli ke studiu motivovanější, pokud nebyli nuceni si při studiu vydělávat finance. Respektive by měla platit souvislost i obráceně. Pokud jsou studenti nuceni si vydělávat finance při studiu, jsou méně motivováni ke studiu.

Extrahovaný faktor jsme nazvali: Faktor studijní motivace

Uvedených 5 faktorů bylo extrahováno na základě 61 proměnných, které vykazovaly hodnoty minimálních faktorových zátěží $> 0,4$. Pomocí faktorů bylo možné popsat 51,3 % variability části zpracovaného datového souboru. Pro přehlednost uvádíme tabulku č. 6.19, která sumarizuje četnosti proměnných s konkrétními rozsahy faktorových zátěží u jednotlivých faktorů.

Tabulka č. 6.19 – Četnosti proměnných podle rozsahu faktorových zátěží u jednotlivých faktorů.

| Faktor | Počet proměnných | Proměnné s hodnotou faktorových zátěží | | | | |
|------------------------|------------------|--|-----------|-----------|-----------|----------|
| | | 0,4 - 0,5 | 0,5 - 0,6 | 0,6 - 0,7 | 0,7 - 0,8 | 0,8+ |
| Faktor 1 | 21 | | 9 | 9 | 3 | |
| Faktor 2 | 17 | 3 | 4 | 5 | 2 | 3 |
| Faktor 3 | 8 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Faktor 4 | 8 | | 4 | 2 | 1 | 1 |
| Faktor 5 | 7 | 2 | 3 | 2 | | |
| Suma proměnných | 61 | 7 | 22 | 19 | 8 | 5 |
| Suma proměnných [%] | 100 | 11,48 | 36,07 | 31,15 | 13,11 | 8,20 |

Ověření VP_{D5} – výzkumný předpoklad byl ověřen

Mezi stanovenými determinanty je alespoň 20 % determinant, které umožňují extrahovat latentní proměnné (faktory). Celkový počet determinant popisujících extrahované faktory činil 59,22 % z celkového počtu proměnných v datovém souboru.

Pro ověření výzkumného předpokladu **VP_{D6}** jsme porovnali identifikované determinanty úspěchu v realizovaných SPOC kurzech s extrahovanými faktory.

SPOC kurz UITv

Determinanta č. 1: Rád pracuji s digitálními technologiemi (**Faktor 2**).

Determinanta č. 2: Přístup do univerzitního systému byl spolehlivý (**Faktor 3**).

Determinanty č. 3: Byly dostupné on-line komunikační nástroje.

Determinanty č. 4: Vlastním dostupné on-line komunikační nástroje.

Determinanta č. 5: Profesní rozvoj – kompetence znalosti problematiky (**Faktor 5**).

SPOC kurz ZP

Determinanta č. 1: Vyučující využíval ICT nástroje: efektivně.

Determinanta č. 2: Kinestetický učební styl (**Faktor 5**).

Determinanta č. 3: Komunikace s vyučujícím byla dostupná v e-learningovém systému (**Faktor 4**).

Determinanta č. 4: Jste nuceni si při studiu na VŠ vydělávat finance (**Faktor 5**)?

Ve čtyřech faktorech jsme identifikovali 6 determinant úspěchu. Celkem **3 determinanty úspěchu** studentů v realizovaných SPOC kurzech **byly součástí faktoru 5:** Faktor studijní motivace. Z výsledku jsme usoudili, že studenti by mohli dosahovat nejlepších výsledků, pokud jsou motivováni ke studovanému oboru a k dané problematice, mohou uplatňovat preferovaný učební styl a nemusejí si při studiu vydělávat peníze.

Ověření VP_{D6} – výzkumný předpoklad nebyl ověřen

VP_{D6} – Identifikované determinanty úspěchu studentů v realizovaných SPOC kurzech nejsou součástí extrahovaných faktorů. Výsledek ověření výzkumného předpokladu nebylo možné prokázat u všech determinant úspěchu. Přesto jsme zjistili, že 6 determinant úspěchu z devíti identifikovaných bylo součástí 4 extrahovaných faktorů.

Vyhodnocením výsledků ověření **VP_{D5}** a **VP_{D6}** **jsme splnili výzkumný cíl č. 6.**

6.4.2.3 Identifikace zjištěných faktorů v teoretických faktorech

V kapitole č. 3 jsme analyzovali teoretické poznatky determinant školního úspěchu. Z analýzy dostupných zdrojů jsme identifikovali 4 obecné faktory, které korespondovaly s teorií školní či studijní úspěšnosti vzdělávaných v tradičním i elektronickém vzdělávání.

Teoretické faktory:

- 1) charakteristiky studenta;
- 2) charakteristiky vyučujícího;
- 3) charakteristiky socio-ekonomického zázemí studenta;
- 4) charakteristiky technologie vzdělávání.

V každém z teoretických faktorů byly dále identifikovány dílčí teoretické oblasti, zabývající se jevy ovlivňující školní či studijní úspěšnost vzdělávaných. Dílčí výsledky výzkumné práce nám pomohly identifikovat 5 faktorů na základě statistické analýzy názorů respondentů vyjádřených v dotazníkovém šetření.

Faktor charakteristik vyučujícího.

První extrahovaný faktor ve výzkumu jsme nazvali stejnojmenně jako jeden z vymezených teoretických faktorů. Vyzkoumaný faktor charakteristik vyučujícího poměrně věrohodně a konzistentně korespondoval s teoretickým faktorem.

Faktor oborové preference a znalostí studenta.

Druhý faktor byl extrahován z položek, které většinou odpovídají teoretickému faktoru charakteristik studenta. Položky vyzkoumaného faktoru nekorespondují komplexně s celým teoretickým faktorem, ale především jen s oblastmi znalostí a dovedností studenta při práci s ICT, motivací ke studiu oboru učitelství předmětu Informatika i motivací studovat formou e-learningu, včetně předchozích zkušeností studentů s e-learningem a programováním.

Faktor technického zabezpečení SPOC kurzů a faktor struktury a dostupnosti SPOC kurzů.

Oba výzkumné faktory korespondují s většinou dílčích oblastí faktoru technologie vzdělávání. Pokud bychom sloučili oba vyzkoumané faktory, mohli bychom uvažovat o přímém srovnání s teoretickým faktorem. Toto srovnání by bylo poměrně věrohodné a dalo by se s jistou mírou tolerance tvrdit, že vyzkoumané faktory jsou shodné s teoretickým. Protože byly oba faktory extrahovány zvlášť, můžeme shodu s teoretickým faktorem přijmout pouze v dílčích oblastech technologie vzdělávání.

Faktor studijní motivace.

Faktor studijní motivace koresponduje s dílčí oblastí faktoru charakteristik studenta. V rámci výzkumného faktoru převládala především motivace k učitelské profesi a motivace vyplývající ze zájmu o problematiku realizovaného předmětu. Zjištěný faktor je ovšem ovlivněn finanční nezávislostí studentů při studiu a preferovaným učebním stylem. Jednoznačně nebylo možné vyzkoumaný faktor a teoretický faktor srovnat.

Z výsledku komparace vyplynulo, že z vyzkoumaných faktorů je možné relativně věrohodně srovnat s teorií pouze faktor charakteristik studenta. Ostatní zjištěné faktory jsou porovnatelné s dílčími oblastmi determinant v teoretických faktorech.

Ověření VP_{D7} – výzkumný předpoklad byl ověřen

VP_{D7} – Mezi identifikovanými faktory existují takové, které odpovídají stanoveným teoretickým faktorům – charakteristika studenta, charakteristika vyučujícího, charakteristika socio-kulturního a ekonomického zázemí a charakteristika technologie vzdělávání.

Výzkumný předpoklad byl potvrzen na základě jediného identifikovaného faktoru charakteristik vyučujícího. Ačkoliv zjištěný faktor nepokrývá celou širší oblastí determinant teoretického faktoru, jeho proměnné pokrývají věrohodně a konzistentně alespoň dílčí části

všech oblastí determinant teoretického faktoru charakteristik vyučujícího. Můžeme tedy konstatovat, že jeden identifikovaný faktor je možné přiřadit k jednomu teoretickému faktoru. Zároveň je ovšem nutné zmínit, že faktor charakteristik vyučujícího v teoretické části práce jsme považovali za faktor úspěchu, zatím co u extrahovaného faktoru se žádná z determinant úspěchu neprojevila. Přesto byl faktor charakteristik vyučujícího extrahován na základě nejvyššího počtu předpokládaných determinant, tudíž je patrné, že role vyučujícího byla pro studenty v realizovaných SPOC kurzech významná.

Výzkumný cíl č. 7 byl splněn

6.5 ANALÝZA A DISKUSE VÝSLEDKŮ

V teoretické části práce jsme diskutovali 4 obecné teoretické faktory, na jejichž základě jsme sestavili seznam potenciálních determinant úspěchu studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně inforatického myšlení. Seznam determinant úspěchu jsme použili pro sestavení výzkumného nástroje. Získaná data ze dvou standardizovaných dotazníků a vlastního dotazníku jsme analyzovali, abychom zjistili, zda lze identifikovat na základě hodnocení determinant studentů v realizovaných SPOC kurzech relevantní determinanty úspěchu.

Determinanty úspěchu ve SPOC kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání.

Identifikovali jsme na základě signifikantních výsledků statistické analýzy koeficientů korelace 5 významných determinant, které v realizovaném kurzu souvisely s úspěšností studentů, respektive s lepšími výsledky konečného hodnocení v kurzu. Jednotlivé determinanty jsme dílčím způsobem diskutovali při zpracování výsledků. Nyní proto budeme diskutovat pouze stěžejní výsledky.

Identifikovány byly následující determinanty úspěchu:

1. Rád pracuji s digitálními technologiemi.
2. Přístup do univerzitního systému byl spolehlivý.
3. Byly dostupné on-line komunikační nástroje.
4. Vlastním dostupné on-line komunikační nástroje.

5. Profesní rozvoj – kompetence znalosti problematiky.

Zároveň bylo identifikováno 11 proměnných s hodnotou koeficientu korelace $r_p \geq 0,3$. Tyto proměnné jsme označili jako sekundární a vnímali jsme jejich vazbu na úspěšnost v kurzu jako doplňující, která by nám mohla naznačovat tendence vzniku dalších významných souvislostí mezi dalšími determinanty a úspěšností.

Celkem bylo tedy identifikováno 16 proměnných, které ovlivňovaly úspěšnost studentů v realizovaném SPOC kurzu. Jednalo se o 15,5 % proměnných z celého souboru proměnných. Náš původní předpoklad byl, že se bude na úspěšnosti podílet alespoň 10 % z celkového počtu proměnných. Dále jsme předpokládali, že nejvíce ovlivňujících proměnných bude pocházet z oblasti znalostí a dovedností studentů při práci s ICT. Naopak se ukázalo, že 3 významné determinanty úspěchu jsou součástí oblasti technologie vzdělávání a zároveň jsme identifikovali 4 sekundární proměnné, které také patřili do této oblasti. U těchto proměnných jsme usoudili, že by se mohlo jednat o podpurnou tendenci, která by podporovala souvislost mezi determinanty technologie vzdělávání č. 2, 3, 4 a úspěšností studentů ve SPOC UITv. Výsledky poměrně věrohodně korespondují s poznatky odborníků, kdy zajištění komunikačních nástrojů spadá pod požadavky zajištění technických podmínek a jedná se o jeden ze základních předpokladů realizace výuky formou e-learningu (Bersin, 2004; Ozkan, Koseler, 2009; Bhuasiri et al., 2012).

Determinanty úspěchu ve SPOC kurzu Základy programování.

Pomocí signifikantních výsledků statistické analýzy koeficientů korelace jsme identifikovali 4 významné determinanty, které v realizovaném kurzu souvisely s úspěšností studentů, respektive s lepšími výsledky závěrečného hodnocení v kurzu. Jednotlivé determinanty jsme dílčím způsobem diskutovali při zpracování výsledků. Nyní proto budeme diskutovat pouze stěžejní výsledky.

Identifikovány byly následující determinanty úspěchu:

1. Vyučující využíval ICT nástroje: efektivně.
2. Kinestetický styl.
3. Komunikace s vyučujícím byla dostupná v e-learningovém systému.
4. Jste nuceni si při studiu na VŠ vydělávat finance (záporná korelace)?

Ke čtyřem determinantům bylo zároveň identifikováno 15 proměnných s hodnotou koeficientu korelace $r_p \geq 0,3$. Stejně jako v předchozím případě jsme tyto proměnné označili jako sekundární a vnímali jsme jejich vazbu na úspěšnost v kurzu jako doplňující, která by nám mohla naznačovat tendence vzniku dalších významných souvislostí mezi dalšími determinanty a úspěšností.

Z výsledků jsme zjistili celkem 19 proměnných, které ovlivňovaly úspěšnost studentů v realizovaném SPOC kurzu. Jednalo se o 18,4 % proměnných z celého souboru proměnných. Náš původní předpoklad byl, že se bude na úspěšnosti podílet alespoň 10 % z celkového počtu proměnných.

Ačkoliv byly potvrzeny 4 determinanty úspěchu a každá z nich spadá do jiné oblasti determinant, výsledky naznačily u sekundárních proměnných (53 %) poměrně silnou determinující tendenci charakteristiky učitele, která podporuje významnost determinanty č. 1 o efektivnosti práce vyučujícího s ICT. Z tohoto důvodu považujeme vliv vyučujícího za nejvýznamnější determinantu úspěchu studentů v realizovaném SPOC kurzu. Naše tvrzení podporují poznatky autorů Volery, Lord, (2000), Raadt, Simon, (2011), Nortvig a kolektiv (2018) v souvislosti s významností role vyučujícího v e-learningu a současně i studie Alammary (2019), která poukazuje na vliv vyučujícího na výuku programování, kde je podle Selby (2015) zároveň rozvíjeno inženýrského myšlení.

Podstatné zjištění přinesla v kontextu specifického zaměření výzkumu i determinanta č. 2, tedy významnost kinestetického stylu učení, který jako determinanta úspěchu studentů ve SPOC kurzu Základy programování koresponduje s preferencemi studentů aplikovat tento učební styl ve výuce formou e-learningu (Klement, 2014). Zároveň je výsledek v souladu se zjištěnou souvislostí mezi kinestetickým učebním stylem, specificky upravenými vzdělávacími materiály a efektivitou učení v kurzu programování (Raadt, Simon, 2011). Současně se identifikace této determinanty shoduje se zjištěními, které ukázaly, že studenti preferující tento styl učení při výuce programování a algoritmizace dosahují lepších výsledků (Moreira et al., 2017).

Determinanta úspěchu v podobě dostupnosti komunikace s vyučujícím v e-learningovém prostředí se váže k logické podmínce, která obecně vyžaduje, aby ve výuce formou e-learningu byla zajištěna komunikace s vyučujícím. Zda je komunikace zprostředkována přímo v e-learningovém prostředí nebo pomocí externích komunikačních

nástrojů, je věc druhá. V případě SPOC kurzu ZP se ovšem ukázalo, že implementované komunikační nástroje v uplatněném LMS jsou pro studenty významné. Příčinu tohoto jevu si vysvětlujeme v přímé komunikaci při řešení úkolů, kdy studenti mohou využít synchronní komunikaci pro dialog dílčího řešení úkolu nebo si s vyučujícím elektronicky zavěšují komentáře vázané na daný úkol. Při řešení náročnějších úkolů z oblasti programování mají tyto metody pozitivní dopad.

Poslední determinantu úspěchu považujeme za obecně platnou a nespornou, ačkoliv připouštíme možné výjimky. Úspěšnost studentů ve SPOC kurzu ZP je negativně ovlivněna, pokud si studenti musí při studiu vydělávat finance. Přestože je SPOC kurz založen na principech hybridního učení a využívá při tom e-learningových způsobů výuky, které nabízejí benefity v podobě časové flexibility, problematika výuky programování vyžaduje nemalé časové investice studentů. Ti studenti, kteří nejsou nuceni si vydělávat finance a mohou tedy časový prostor věnovat studiu, mají v tomto případě lepší výchozí pozici k dosažení vyšší úspěšnosti.

Faktory úspěchu studentů ve SPOC kurzech

V navazující části výzkumu jsme zjišťovali v rámci získaných dat z obou realizovaných SPOC kurzů, zda je možné z předpokládaných determinant extrahovat faktory, které by umožnily identifikovat společné vazby proměnných a popsat jejich obecnější strukturu. Pomocí explorativní faktorové analýzy jsme extrahovaly 5 faktorů. Analýzou extrahovaných faktorů, respektive předpokládaných determinant, které se na extrakci podílely, jsme jednotlivé faktory nazvaly následovně.

- 1. Faktor charakteristik vyučujícího.**
- 2. Faktor oborové preference a znalostí studenta.**
- 3. Faktor technického zabezpečení SPOC kurzů**
- 4. Faktor struktury a dostupnosti SPOC kurzů.**
- 5. Faktor studijní motivace.**

Záměrem nebylo pouze faktory identifikovat, ale také zjistit, zda faktory souvisejí s úspěšností studentů v realizovaných SPOC kurzech. Proto jsme faktory porovnali s identifikovanými determinanty úspěchu a se sekundárními proměnnými.

Největší vliv na úspěšnost měl podle srovnání faktor studijní motivace, který byl sycen přesně třemi determinanty úspěchu. Studijní motivace k učitelské profesi v oblasti výuky Informatiky, programování a infromatického myšlení ve spojení s optimálními podmínkami, tedy možnostmi uplatňovat preferovaný učební styl a současně nemuset si při studiu vydělávat finance, měla největší vliv na úspěšnost studentů v realizovaných SPOC kurzech.

Jako druhý nejvýznamnější vliv na úspěšnost studentů jsme označili dva faktory. Faktor technického zabezpečení SPOC kurzů a faktor struktury a dostupnosti SPOC kurzů. Učinili jsme tak z důvodu, protože oba faktory spadají podle teoretického vymezení do oblasti determinant technologie vzdělávání. Přispěl k tomu i fakt, že byly identifikovány tři determinanty úspěchu, které souvisely se zajištěním komunikace v realizovaných SPOC kurzech, a ačkoliv se tyto determinanty přímo neprojevily v extrahovaných faktorech, úspěšnost studentů byla ovlivněna determinanty, respektive faktory, které spadají do oblasti technologie vzdělávání.

Determinanty úspěchu v podobě pozitivního vztahu studentů k práci s digitálními technologiemi se projevila ve faktoru oborové preference a znalostí studenta. Shrneme-li celý extrahovaný faktor, výrazně se zde projevuje vazba na znalosti, dovednosti, zkušenosti studentů při práci s ICT, s e-learningem a při programování. Všechny tyto dílčí elementy jsou charakteristické využíváním digitálních technologií. Pozitivní vztah studentů k digitálním technologiím v tomto rozsahu do jisté míry určuje obecnější charakteristiky studentů ve smyslu interiorizovaných postojů, hodnot a smýšlení studentů o digitálních technologiích. Tyto charakteristiky studentů v souvislosti se specificky zaměřenou studijní motivací k oboru mohou být nejen determinujícím faktorem úspěchu v realizovaných SPOC kurzech, ale zároveň i vlivem, který se může významně podílet na úspěšnosti studentů v rámci celého studovaného oboru. Pokud formulujeme poznatek Alammaryho (2019) opačným způsobem, pak studenti se zkušenostmi s programováním budou více motivováni ve výuce programování a lze u nich předpokládat, že dosáhnou lepších výsledků.

Jako poslední uvádíme faktor charakteristik vyučujícího. Faktor, který byl extrahován na základě největšího počtu předpokládaných determinant, neobsáhl žádnou z významných determinant úspěchu. Tento jev nás překvapil, protože při identifikaci determinant úspěchu ve SPOC kurzu UITv byla zjištěna determinanta efektivity práce vyučujícího s ICT a zároveň se projevila i tendence sekundárních proměnných, která tuto determinantu

podporovala. Očekávali bychom tedy, že se determinanta projeví i ve extrahovaném faktoru. Dvě možné vysvětlení jsme dedukcí zkonstruovali, ale do značné míry mohou vést ke kontroverzi. Vysvětlení jsme shrnuli v následujících odstavcích.

Komparace extrahovaných faktorů s teoretickými faktory

Při vysvětlení absence determinanty úspěchu v podobě efektivitu práce vyučujícího s ICT jsme vycházeli z komparace identifikovaných faktorů s vymezenými faktory v teoretické části práce, kde jsme došli závěru, že pouze faktor charakteristik vyučujícího poměrně věrohodně svým rozsahem, strukturou i konzistentností odpovídá teoretickému faktoru charakteristik vyučujícího. Proto jsme si dovolili extrahovaný faktor nazvat stejnojmenně jako faktor v teoretické části a bylo možné jej do jisté míry považovat za platný nejen pro skupinu respondentů zařazených do realizovaného výzkumu, ale i v obecnější rovině realizace výuky informatických SPOC kurzů.

Kontroverze názorů studentů – způsob dvojího vysvětlení

Dále jsme vycházeli z obecné teorie kompetencí učitele, která podle Spilkové (2001) dělí kompetence na dvě oblasti. Oblast oborově předmětových kompetencí a oblast pedagogicko-psychologických a psychodidaktických kompetencí. Při vysvětlení byly zohledněny možné způsoby vnímání studentů a tím i jejich potenciálně odlišný názor na inkriminovanou determinantu.

1. Efektivita práce vyučujícího s ICT jako samostatně oborově-předmětová kompetence. Studenti podle obecné teorie kompetencí učitele mohli tuto determinantu vnímat jako oborově-předmětovou kompetenci, tedy zcela odlišně od pedagogicko-psychologických a psychodidaktických kompetencí vyučujícího (vystupování, komunikace, organizace výuky), které jsou převážně obsaženy v extrahovaném faktoru. Tím by se vysvětlilo, že v obecné rovině extrahovaného faktoru se efektivita práce vyučujícího s ICT neobjevila, ale jako samostatná determinanta úspěchu ano. Ale již by to neozřejmilo jiný jev. Proč extrahovaný faktor obsahoval jiné determinanty z oblasti využívání ICT vyučujícím: odborně, formálně a správně.

2. Efektivita práce vyučujícího s ICT jako obecnější oblast oborově-předmětových kompetencí. Efektivita je výrazem pro účinnost. Otázkou ovšem je, jak účinnost práce vyučujícího s ICT relevantně vyjádřit. A pak ještě záleží na tom, jak si efektivitu vykládají samotní studenti. Zde se nabízí možné vysvětlení. Studenti efektivitu práce vyučujícího

s ICT vnímají ve vztahu k oborově předmětovým kompetencím obecněji. Efektivní práci vyučujícího s ICT bychom tedy mohli konstatovat v případě, že tyto technologie využívá odborně, formálně a správně. Jako samostatná determinanta úspěchu by efektivita práce vyučujícího s ICT obecněji zastupovala ostatní předpokládané determinanty z oblasti využívání ICT vyučujícím. Zároveň by se vysvětlila i absence této významné determinanty v extrahovaném faktoru charakteristiky vyučujícího ve prospěch dílčích determinant odbornosti, správnosti a formálnosti využívání informačních technologií.

Nabízelo by se ještě třetí možné vysvětlení, ale nejméně pravděpodobné. Práce vyučujícího s ICT jako pedagogicko-psychologická a psychodidaktická kompetence, která je v současnosti aktuální pro učitele jako univerzální kompetence napříč obory a předměty. Nicméně i zde bychom museli přijmout princip druhého vysvětlení, pouze jen ve vztahu k oblasti pedagogicko-psychologických a psychodidaktických kompetencí. S ohledem na zaměření výzkumu v oblasti SPOC kurzů, e-learningu, programování a infromatického myšlení se spíše přikláníme k druhému vysvětlení. Proto jsme třetí variantu možného vysvětlení uvedli pouze informativně.

ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE

Implementace moderních způsobů on-line učení a vyučování na všech úrovních vzdělávacího systému je současným trendem v globálním měřítku. Vzdělávání v oblasti oborů informatika, programování, digitální technologie není výjimkou. Didaktika informatiky, jako rozvíjející se vědní disciplína v našem regionu, má za cíl nové trendy akcentovat ve vývoji vzdělávací teorie a praxe v souvislosti s vysokoškolskou přípravou budoucích učitelů informatiky.

Teoretické vymezení práce shrnuje vybrané poznatky z oblasti moderních způsobů vzdělávání s využitím digitálních technologií. Dále jsou moderní způsoby vzdělávání konkretizovány na úrovni on-line výuky ve spojení s tradiční výukou v prezenční formě studia. Na rozpracované poznatky hybridního vzdělávání ve formě SPOC kurzů (Fox, 2013; Uijil et al., 2017; Guo, 2017) navazuje analýza současných formulací pojmu informatické myšlení (Wing, 2011; Barr, Stephenson, 2011; Furber, 2012) a jeho úrovní, včetně možností jeho rozvíjení a podpory (Brennan, Resnick, 2012; Selby, 2015). Součástí poznatků o informatickém myšlení je shrnutí aktuální potřeby začlenění informatického myšlení do kurikula přípravy budoucích učitelů informatiky a příbuzných oborů (Vaníček, Černochová 2015; Stoffová, 2016; Gadanidis et al., 2017; Yadav et al., 2017). Teoretickou část práce uzavírá, v souvislosti se SPOC kurzy a podporou informatického myšlení, podrobný souhrn poznatků z oblasti obecných a specifických vlivů, v našem případě determinantů, které ovlivňují úspěšnost vzdělávaných jedinců.

Disertační práce reflektovala poznatky zahraničních a tuzemských zdrojů, které oborově propojila v synergickou strukturu teoretického ukotvení pro realizaci empirické části práce v dosud u nás neřešené problematice determinant úspěšnosti studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení.

Základním prvkem komplexního řešení disertační práce bylo stanovení cílů práce. **Byl stanoven jeden hlavní cíl disertační práce se záměrem identifikovat, popsat a analyzovat determinanty úspěchu studentů v malých uzavřených on-line kurzech vyžadujících různou úroveň informatického myšlení.** Realizace splnění hlavního cíle byla rozdělena do dílčích cílů, samostatně pro teoretickou část a zvláště pro empirickou část práce.

Shrnutí plnění teoretických cílů práce

První kapitola práce se zabývá moderními způsoby vzdělávání a současnými trendy jejich implementace do vzdělávání. Dílčí část je věnována historickému vývoji e-learningu a hybridního vzdělávání. V této souvislosti je uvedena i problematika proměňující se role učitele. Obecnější úvod do problematiky poskytl stěžejní informace, na které bylo možné navázat deskripcí geneze malých soukromých on-line kurzů SPOC jako alternativní reakce na strmý vývoj masivních otevřených on-line kurzů MOOC. Závěr první kapitoly byl věnován samotnému vymezení SPOC kurzů mezi e-learningem a hybridními způsoby výuky. Vzhledem k absenci objasňující definice SPOC kurzů v dostupných zdrojích, jsme nekonkrétní a neutříděné poznatky syntetizovali do jednotné pracovní definice.

Tím jsme splnili dílčí teoretický cíl definovat SPOC kurz a vymežit jej v rámci teorie e-learningu.

Ve druhé kapitole práce jsme navázali na moderní způsoby vzdělávání ve vztahu ke společenským proměnám, které jsou v mnohém podmíněny právě využíváním digitálních technologií a tendencemi přenášet tyto návyky do vzdělávání. Uvedli jsme do souvislosti aktuální terminologii informační a digitální gramotnosti s různými pojetími informatického myšlení a jejich definicemi. Pokračovali jsme popisem pojetí a vývoje informatického myšlení v didaktice informatiky. Identifikovali jsme na základě zahraničních zdrojů možné přístupy k dělení informatického myšlení na hierarchické úrovně. V závěru kapitoly jsme rozebrali podstatné důvody implementace informatického myšlení do kurikula vysokoškolské přípravy učitelů informatiky. V této souvislosti jsme stručně uvedli různé možnosti rozvoje a podpory informatického myšlení ve vzdělávání.

Zpracováním druhé kapitoly jsme splnili dílčí cíl teoretické části v podobě vymezení problematiky a pojetí informatického myšlení v kontextu společenského vývoje společnosti a vzdělávání. Třetím splněným cílem bylo popsání úrovně informatického myšlení a možností jeho rozvoje.

Poslední kapitola teoretické části práce byla zaměřena na zpracování problematiky determinant úspěšnosti studenta ve SPOC kurzu, kde jsme upřesnili pojetí determinant. Protože jsme se zabývali determinanty úspěchu studentů, bylo nezbytné objasnit možné teoretické přístupy ke školní úspěšnosti vzdělávaných v návaznosti na moderní způsoby vzdělávání zahrnující e-learning. Většinová část kapitoly byla především věnována

teoretické analýze odborných zdrojů, které poskytly poznatky pro vymezení souhrnu potenciálních determinant úspěchu studentů ve SPOC, včetně jejich členění do teoretických oblastí. Současně bylo možné z dostupných zdrojů stanovit nejčastější, obecné faktory, které jsou spojovány se školní úspěšností. V dílčí kapitole determinant úspěchu jsme vymezili strategie aktivit ve SPOC kurzech vůči učebním strategiím. Z obecnější teorie přístupu studentů ke studiu jsme vymezili možné skupiny studentů, které by mohli aplikovat rozdílné strategie aktivit v souvislosti s jejich přístupem ke studiu.

Zpracováním třetí kapitoly jsme splnili zbylé teoretické cíle práce:

- teoretické zpracování problematiky determinant úspěšnosti studenta ve SPOC kurzu;
- charakterizování úspěšnosti studenta ve SPOC kurzu;
- vymezení faktorů úspěchu studenta ve SPOC kurzu v kontextu teorie determinant úspěšnosti studenta.
- popsání problematiky strategií aktivit studentů v kontextu úspěšnosti při plnění úkolů ve SPOC kurzu v závislosti na úrovni podpory infromatického myšlení.

Shrnutí plnění empirických cílů práce

Stanovené empirické cíle byly vymezeny se záměrem objasnit výzkumný problém práce. Dílčí empirické cíle jsme dosahovali prostřednictvím stanovených výzkumných předpokladů a hypotéz. Empirickou část jsme z objektivních důvodů rozdělili na dvě části.

V první empirické části jsme stanovili 5 výzkumných předpokladů a 1 věcnou hypotézu. Identifikováním strategií aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně infromatického myšlení jsme **ověřili stanovené výzkumné předpoklady VP_{s1} a VP_{s2}**. Identifikaci jsme provedli pomocí generalizované shlukové analýzy k-Means. Následně jsme zjišťovali rozdíly mezi identifikovanými strategiemi a pomocí analýzy četností s průměrných hodnot jsme jednotlivé strategie podrobně charakterizovali. Rozdíly mezi strategiemi nebyly statisticky potvrzeny u všech analyzovaných aktivit. Ověření bylo možné provést na základě dílčího výsledku reverzní analýzy rozptylů ANOVA, který byl součástí provedené shlukové analýzy. Z tohoto důvodu se **nepodařilo verifikovat výzkumné předpoklady VP_{s3} a VP_{s4}** o rozdílech mezi identifikovanými strategiemi v jednotlivých kurzech. Zjištěné významné rozdíly se týkaly pouze dílčích, specifických

aktivit souvisejících s konkrétními podmínkami, které byly vázané na plnění konkrétních úkolů v kurzech. Rozdílnost strategií aktivit jsme ověřovali také mezi všemi identifikovanými strategiemi aktivit najednou. K tomu jsme využili metody vícenásobného porovnání. I v tomto případě se nepodařilo statisticky rozdíly ověřit. **Verifikovat se nepodařilo ani výzkumný předpoklad VP₅₅ o rozdílech mezi identifikovanými strategiemi.**

Provedenými statistickými analýzami jsme splnili dílčí výzkumné cíle:

Zjistit strategie aktivit při plnění úkolů, které studenti volí ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení.

Zjistit rozdíl mezi strategiemi aktivit při plnění úkolů u studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení.

Jednotlivé strategie aktivit při plnění úkolů se nám podařilo identifikovat v obou realizovaných SPOC kurzech.

Rozdílnost mezi identifikovanými strategiemi nebyla statisticky prokázána u všech prozkoumaných proměnných.

Zjištěné podrobné charakteristiky identifikovaných strategií aktivit jsme využili k ověření věcné hypotézy o rozdílech v dosažených výsledcích studentů, uplatňujících identifikované strategie aktivit ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení. Opět jsme k ověření využili metodu mnohonásobného porovnání. Výsledek neprokázal zjišťované rozdíly mezi dosaženými výsledky studentů. **Věcná hypotéza H₅₁ také nebyla verifikována.**

Tím jsme splnili dílčí výzkumný cíl, kterým jsme ověřovali, zda jsou mezi identifikovanými strategiemi takové, které by korespondovaly s lepšími výsledky studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení.

Žádná z identifikovaných strategií aktivit studentů při plnění úkolů v realizovaných SPOC kurzech nevedla k lepšímu hodnocení studentů.

V první empirické části se podařilo splnit všechny výzkumné cíle. Dva výzkumné předpoklady byly ověřeny s pozitivním výsledkem. Tři výzkumné předpoklady a jedna věcná hypotéza nebyly verifikovány. Z posledního výsledku vzešel zásadní poznatek pro další výzkumnou část.

Strategie aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně infromatického myšlení, nedeterminují jejich úspěšnost.

V druhé empirické části jsme stanovili 7 výzkumných předpokladů. Identifikaci determinant úspěšnosti studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně infromatického myšlení, jsme provedli analýzou koeficientů korelace mezi proměnnými a konečným hodnocením studentů. Identifikovali jsme 5 významných determinant úspěchu ve SPOC kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání, kde jsme zjistili také dalších 11 sekundárních proměnných, které měly vliv na úspěšnost studentů v menší míře. Ve SPOC kurzu Základy programování jsme zjistili 4 významné determinanty a také další sekundární proměnné. Celkem jich bylo 15.

Korelační analýzou se podařilo identifikovat 9 determinant úspěchu studentů v realizovaných SPOC kurzech.

Současně byly ověřeny výzkumné předpoklady VP_{D1} a VP_{D3} o minimálním procentuálním zastoupení předpokládaných determinant, které ovlivňovaly úspěšnost studentů.

Výzkumný předpoklad VP_{D2} o významnosti vlivu předpokládaných determinant z oblasti znalostí a dovedností práce s ICT na úspěšnost studentů ve SPOC kurzu UITv nebyl ověřen.

Výzkumný předpoklad VP_{D4} o významnosti vlivu předpokládaných determinant z oblasti charakteristik vyučujícího na úspěšnost studentů ve SPOC kurzu ZP byl ověřen.

Ve výzkumné práci jsme pokračovali zjišťováním faktorů, které jsme extrahovali pomocí explorační faktorové analýzy z předpokládaných determinant pro oba datové soubory společně. Identifikovali jsme 5 faktorů. V tomto kontextu jsme **ověřili výzkumný předpoklad VP_{D5}** , kterým jsme chtěli prokázat, že na extrakci se bude podílet více než 20 % determinant.

Explorační faktorovou analýzou se podařilo identifikovat 5 faktorů, které byly extrahovány na základě 59,22 % determinant z celkového počtu v datovém souboru.

Komparací identifikovaných determinant úspěchu s extrahovanými faktory jsme zjistili, že 4 faktory lze spojit s úspěšností studentů v realizovaných SPOC kurzech. **Výzkumný**

předpoklad VP_{D6} jsme ovšem neověřili, protože faktory úspěšnosti obsahovaly pouze 6 z 9 determinant úspěchu.

Poslední část výzkumu byla věnována komparativní analýze identifikovaných faktorů se stanovenými faktory v teoretické části. Zjistili jsme, že mezi extrahovanými faktory existuje jeden, který odpovídá faktoru charakteristika vyučujícího. **Výzkumný předpoklad VP_{D7} jsme ověřili** na základě jediného identifikovaného faktoru charakteristik vyučujícího.

Celkem bylo stanoveno 12 výzkumných předpokladů a jedna hypotéza. Z toho se podařilo ověřit 7 výzkumných předpokladů. Stanovená hypotéza nebyla verifikována.

Na základě výsledků práce si dovoluujeme upozornit na některé poznatky z výuky formou SPOC kurzů v informatických předmětech s různou úrovní informatického myšlení. Následující zjištění je možné chápat jako doporučení bez nároku na obecnou platnost.

Při výuce informatických předmětů s **nízkou úrovní informatického myšlení**:

- Zařazení SPOC kurzu s tímto zaměřením je vhodné v úvodu do studia.
- Studenti dosahují lepších výsledků, pokud mají kladný vztah k práci s digitálními technologiemi.
- Zabezpečení technických podmínek. Žádoucí je klást důraz na zajištění spolehlivosti přístupu do systému a dostupnosti komunikačních technologií.
- Pro studenty nemusí být v úvodu do studia hlavním motivem profesní rozvoj. Při adaptaci na vysokoškolský způsob vzdělávání se může u některých studentů projevit preference spíše v podobě pragmatické motivace.

Při výuce informatických předmětů s **vyšší úrovní informatického myšlení**:

- U komplexnějších a časově náročnějších úkolů je nutné zvážit vhodné začlenění do struktury SPOC kurzu. V případě prvně zařazeného komplexnějšího úkolu lze očekávat dílčí komplikace, které se u studentů projeví specifickými rozdíly v aplikovaných strategiích aktivit.
- V případě uplatnění e-learningu v informatických předmětech s vyšší úrovní informatického myšlení je vhodné začlenit aktivity zohledňující preferované učební styly studentů.

- Začlenit možnost pravidelné synchronní komunikace s vyučujícím. Především v souvislosti s řešením úkolů.
- Případy studentů, kteří si při studiu vydělávají finance. Tito studenti mohou dosahovat horších výsledků.

Při realizaci infromatických SPOC kurzů **bez rozlišení úrovní infromatického myšlení je podstatné:**

- Vyučující sehrává významnou roli ve SPOC kurzu. Charakteristika vyučujícího je jedním z nejvýznamnější faktorů, které byly identifikovány, ačkoliv se jej nepodařilo přímo spojit s úspěšností studentů.
- Úspěšnost studentů nejvíce ovlivňuje studijní motivace vázaná ke studovanému oboru a možnost uplatnění preferovaného stylu učení.
- Pro úspěch studentů jsou důležité předchozí zkušenosti s e-learningem i znalosti a dovednosti práce s ICT.
- SPOC kurz by měl být logicky strukturovaný s jasnou organizací a technickým zabezpečením.

Identifikace a popis determinant úspěšnosti studentů umožňují objasnění problematiky činitelů, které ovlivňují výsledky učení studentů. V případě této práce jsou to determinanty, které mají vliv na úspěšnost studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně infromatického myšlení. Analýzou strategií aktivit studentů při plnění úkolů v realizovaných SPOC kurzech jsme zjistili, že studenti neaplikují komplexně rozdílné strategie aktivit při plnění infromaticky orientovaných úkolů se zaměřením na různou úroveň infromatického myšlení, ačkoliv lze tyto studenty jednoznačně rozdělit do skupin, které se od sebe liší v dílčích realizovaných aktivitách. Při analýze strategií aktivit se dále nepodařilo prokázat jejich vliv na úspěšnost studentů a mohli jsme tedy konstatovat, že strategie aktivit při plnění úkolů v realizovaných SPOC kurzech nelze zařadit mezi determinanty úspěchu studentů ve SPOC. V další části výzkumné činnosti se nám podařilo z poměrně rozsáhlého souboru předpokládaných determinant vymezit klíčové determinanty úspěšnosti studentů pro jednotlivé realizované SPOC kurzy. Identifikované soubory determinant úspěšnosti studentů poukázaly na vliv obecných, ale i specifických činitelů v návaznosti na realizované kurzy se zaměřením na infromatické témata. Popis strukturálních souvislostí mezi předpokládanými

determinanty nám umožnila aplikovaná faktorová analýza, kterou se nám podařilo extrahovat 5 faktorů. Pomocí těchto faktorů bylo možné popsat strukturální souvislosti u 59,22 % z celkového počtu determinant v datovém souboru. Nejvýznamnější faktor (extrahován na základě 21 determinant) jsme nazvali stejnojmenně jako v teoretické části práce, tedy Faktor charakteristiky vyučujícího. Z toho bylo možné konstatovat, že vyučující sehrává významnou roli ve SPOC kurzech. Charakteristika vyučujícího je tedy jedním z nejvýznamnějších faktorů, které byly identifikovány, ačkoliv se jej nepodařilo přímo spojit s úspěšností studentů. Reprezentativní faktor úspěšnosti jsme nazvali jako Faktor studijní motivace. Ve struktuře faktoru jsme identifikovali celkem 3 determinanty úspěchu. Jedna z nich byla vázána na specifickou motivaci k profesnímu rozvoji a kompetencím znalosti problematiky. Druhá vyjadřovala preferenci kinestetického stylu učení studentů. A třetí se vztahovala k podmínkám vzdělávání, kdy můžeme u studentů předpokládat, že budou dosahovat lepších výsledků, pokud si nemusí u studia vydělávat peníze. V další extrahovaných faktorech byla identifikována vždy jedna determinanta úspěchu. Tyto faktory se vztahovaly ke specifickému způsobu vzdělávání v souvislosti s odborným zaměřením.

Stanovení determinant úspěchu a objasnění strukturálních souvislostí determinant pomocí faktorů respektovalo současné metody zkoumání úspěšnosti studentů ve vzdělávání. Jedinečnost realizovaného výzkumu vyplývá ze zaměření na specifickou oblast vzdělávání formou SPOC kurzů v rámci odborného vzdělávání budoucích učitelů informatiky a příbuzných oborů. Komplexnost rozsahu zkoumaných determinant úspěchu v disertační práci znatelně převyšuje běžné výzkumy, které se obvykle zaměřují specificky na vybranou oblast determinant. Z tohoto důvodu bylo komplikovanější zjištěné výsledky komparovat s poznatky dalších odborníků, ať už ze zahraničí, ale i odborníků českých či slovenských

Přínos práce pro obor didaktika informatiky

Světové edukační trendy významně akcentují podporu a implementaci on-line vzdělávání. Četné studie a výzkumné práce dokládají přínos elektronického učení v rámci výuky programování, algoritmizace a při rozvíjení inforatického myšlení (Hadjerrouit, 2008; Alonso et al., 2010; Songsangyos et al., 2016; Gadanidis et al., 2017). Výhody tradiční výuky a elektronického učení jsou dokumentovány v rámci implementace hybridních forem učení (Pérez-Marín, Pascual-Nieto, 2012; Piccioni et al., 2014; Olelewe, Agomuo, 2016), kam také řadíme malé uzavřené on-line kurzy (SPOC).

Přínos práce spatřujeme v rozšíření teoretické základny poznatků didaktiky informatiky v oblasti implementace moderních způsobů učení a vyučování. Zaměřili jsme se na možnosti vzdělávání formou malých uzavřených on-line kurzů (SPOC) v souvislosti s podporou informatického myšlení v rámci problematiky univerzitního vzdělávání oboru učitelství informatiky a příbuzných oborů. **V konkrétní rovině je práce ukotvena v oblasti zkoumání determinant úspěchu studentů v realizovaných SPOC kurzech vyžadujících různé úrovně informatického myšlení.** Uvedená problematika nemá v České republice doposud výzkumně podloženou teoretickou základnu, především z důvodu relativně raného vývoje oboru didaktika informatiky a zároveň nepřilíš rozšířeného uplatnění on-line způsobů učení ve formálním vzdělávání. Struktura práce proto v teoretické rovině sleduje primárně výzkumný záměr, ale současně poskytuje širší, deskriptivně zaměřený pohled na řešenou problematiku.

Výsledky empirické části práce vychází z výzkumu, který je ojedinělý v rozsahu obecných a specifických determinant úspěchu ve dvou realizovaných SPOC kurzech se zaměřením na informatiku. Z hlediska zaměření didaktického předmětu zkoumání, práce zahrnuje moderní formy a způsoby vzdělávání v podmínkách určených pojetím úrovní informatického myšlení v návaznosti na úspěšnost studentů. Charakter realizovaného výzkumu vychází ze specifického výzkumného souboru, tudíž není možné výsledky uplatnit v obecnější rovině. Přes to vnímáme výsledky zjištěných strategií aktivit studentů, dále výsledky identifikovaných determinant úspěchu, extrahovaných faktorů a jejich souvislost s úspěšností, včetně jejich srovnání s teorií, jako přínosné pro obor didaktiky informatiky, především s ohledem na komplexnost a novost zjištěných poznatků.

Dílejší výsledky práce mohou být v obecnějším kontextu přínosné v rámci příbuzných pedagogických disciplín nebo v oborově příbuzných disciplínách jako didaktika informačních technologií či didaktika digitálních technologií. Především se jedná o obecnější poznatky v souvislosti s implementací moderního způsobu vzdělávání formou SPOC kurzů a zjišťování činitelů, které ovlivňují úspěšnost studentů.

Přínos výsledků empirické části pro praxi.

Zkonstruovaný výzkumný nástroj je prakticky možné využít pro diagnostické, evaluační a hodnotící potřeby při optimalizaci či individualizaci moderních způsobů hybridní výuky informatiky.

Z identifikovaných determinant úspěchu nebo faktorů lze vycházet při koncepčních úvahách při přípravě a následné realizaci hybridní výuky informatických předmětů.

Díličí výsledky strategií aktivit studentů poskytují informace o možnostech způsobu observace práce jednotlivých studentů v e-learningovém prostředí, nejen s vazbou na aktivity spojené s plněním úkolů. Současně tyto informace nabízí možnosti diferenciací skupin studentů, které se v případě výuky informatických předmětů vyznačují díličími specifickými charakteristikami. Tvůrce SPOC kurzů a samotní vyučující mohou diferenciací zohledňovat nejen vhodnou strukturací kurzu, ale i vytvořením a začleněním technických či didaktických podpůrných prostředků. Zároveň mohou využít uvedená specifika výuky formou SPOC kurzů v informatických předmětech s různou úrovní informatického myšlení v závěru práce.

Výsledky jsou rámcově uplatnitelné pro další výzkumné práce v této problematice. Opakováním výzkumu by bylo možné provést komparaci výsledků s disertační prací a tím se pokusit zodpovědět otázku o platnosti zjištěných poznatků. Zároveň se otevírá prostor pro otázky komparace mezi příbuznými obory v rámci českých univerzit a vysokých škol. Náročnějším úkolem by bylo realizovat výzkum v mezinárodním měřítku, kde se jeví jako smysluplné především porovnání determinant úspěchu mezi českými a zahraničními studenty. Další možností, jak navázat na realizovaný výzkum, je jeho rozšíření o kvalitativní analýzu, která by umožnila hlubší objasnění a popis příčin vlivu konkrétních determinant na úspěšnost studentů.

SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ

- 1) ACKERMANN, E. (2001). Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference? *Conference Proceedings - Constructivism: Uses and perspectives in education*, 85-94. Dostupné z: https://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20_%20Papert.pdf
- 2) ALAMMARY, A. (2019). Blended learning models for introductory programming courses: A systematic review. *PLoS ONE*, 14(9). DOI 10.1371/journal.pone.0221765
- 3) ALONSO, F., MANRIQUE, D., MARTINEZ, L. a VINES, J. M. (2010). How Blended Learning Reduces Underachievement in Higher Education: An Experience in Teaching Computer Sciences. *IEEE Transactions on Education*, 54(3), 471-478. DOI 10.1109/TE.2010.2083665
- 4) ALRAIMI, K. M., ZO, H. J. a CIGANEK, A. P. (2015). Understanding the MOOCs continuance: The role of openness and reputation. *Computers & Education*, 80, s. 28-38. DOI 10.1016/j.compedu.2014.08.006
- 5) AL-SUDANI, S. a PALANIAPPAN, R. (2019). Predicting students' final degree classification using an extended profile. *Education and Information Technologies*, 24, 2357–2369. DOI 10.1007/s10639-019-09873-8
- 6) ANDERSON, T. (2008). *The theory and practice of online learning*. 2nd ed. Edmonton: AU Press, ISBN 978-1-897425-08-4.
- 7) ARANDA, G. a FERGUSON, J. P. (2018). Unplugged Programming: The future of teaching computational thinking? *Pedagogika*, 68(3). 279-292. DOI 10.14712/23362189.2018.859
- 8) ARNOLD, I. J. M. a ROWAAN, W. (2014). First-Year Study Success in Economics and Econometrics: The Role of Gender, Motivation, and Math Skills. *The Journal of Economic Education*, 45(1), 25-35. DOI 10.1080/00220485.2014.859957
- 9) BANAI, B. a VIŠNJA, P. (2016). Type of High School Predicts Academic Performance at University Better than Individual Differences. *PLoS ONE* 11(10), DOI 10.1371/journal.pone.0163996
- 10) BAREŠOVÁ, A. (2011). *E-learning ve vzdělávání dospělých*. Praha: VOX. ISBN 978-80-87480-00-7.
- 11) BARR, V. a STEPHENSON, CH. (2011). Bringing Computational Thinking to K-12: What is Involved and What is the Role of the Computer Science Education Community? *ACM Inroads*. 2(1). DOI 10.1145/1929887.1929905
- 12) BEDNAŘÍKOVÁ, I. (2012). Mění se role vysokoškolského učitele v kontextu společenských změn. *AULA*, 20(1), 136-149. ISSN 2533-4433
- 13) BĚLECKÝ, Z. (2007). *Klíčové kompetence v základním vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický. ISBN 978-80-87000-07-6.
- 14) BELL, F. (2011). Connectivism: Its Place in Theory-Informed Research and Innovation in Technology-Enabled Learning. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3), 98-118. Dostupné z: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/902/1664>
- 15) BELL, T. a VAHRENHOLD, J. (2018). CS Unplugged—How Is It Used, and Does It Work?. In BÖCKENHAUER, H. J., KOMM, D. a UNGER W. (eds) *Adventures Between Lower Bounds and Higher Altitudes. Lecture Notes in Computer Science*. Cham: Springer. 497-521. ISBN 978-3-319-98355-4

- 16) BERGIN, S. a REILLY, R. (2005). Programming: factors that influence success. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(1). 411-415. DOI 10.1145/1047124.1047480
- 17) BERKI, J. a DRÁBKOVÁ, J. (2019a). *Základy informatiky pro 1. stupeň ZŠ*. Beta verze. Liberec: Technická univerzita v Liberci.
- 18) BERKI, J. a DRÁBKOVÁ, J. (2019b). *Základy informatiky pro 2. stupeň ZŠ*. Beta verze. Liberec: Technická univerzita v Liberci.
- 19) BERKOVÁ, K., FIŠEROVÁ, M. a HOLEČKOVÁ, L. (2013). Vliv osobnosti učitele na studijní výsledky žáků obchodních akademií v předmětu účetnictví. *GRANT journal*, 2(2), 6-10. ISSN 1805-062X
- 20) BERSIN, J. (2004). *The blended learning book: best practices, proven methodologies, and lessons learned*. San Francisco, CA: Pfeiffer, ISBN 0-7879-7296-7.
- 21) BERTRAND, Y. (1998). *Soudobé teorie vzdělávání*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-216-5.
- 22) BETTINGER, E. P., FOX, L., LOEB S. a TAYLOR E.S. (2017). Virtual Classrooms: How Online College Courses Affect Student Success. *American Economic Review*. 107(9), 2855-2875. DOI: 10.1257/aer.20151193.
- 23) BHUASIRI, W., XAYMOUNGKHOUN, O., ZO, H., RHO, J. J. a CIGANEK, A. P. (2012). Critical success factors for e-learning in developing countries: A comparative analysis between ICT experts and faculty. *Computers & Education*, 58(2), 843-855. DOI 10.1016/j.compedu.2011.10.010
- 24) BLOOM, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals*. New York: Longmans, Green.
- 25) *Bobřík informatiky – Informatická soutěž pro žáky základních a středních škol*. (2008). [online]. KIN PF JČU. [cit. 16-4-2019]. Dostupné z: <https://www.ibobr.cz/>
- 26) BOETTCHER, J. V. (2009). Designing online learning programs. In ROGERS, P. I., BERG, G. A., et al. *Encyclopedia of distance learning*, 2 vyd. Hershey, PA: Information Science Reference. DOI 10.4018/978-1-60566-198-8.ch085
- 27) BONK, C. J. a GRAHAM, Ch. R. (2006). *The handbook of blended learning: global perspectives, local designs*. San Francisco: Pfeiffer. ISBN 978-0-7879-7758-0.
- 28) BOTEK, P. (2013). *Manažerská komunikace: příloha Test temperamentu*. [online]. VŠCHT Praha – FCHI – ÚEM. [cit. 7-8-2019]. Dostupné z: https://kem.vscht.cz/files/uzel/0012222/mankom-test_temperamentu_0.doc
- 29) BOWLER, L. (2014). Creativity through "maker" experiences and design thinking in the education os librarians. *Knowledge Quest*. 42(5). 58-61.
- 30) BOZKURT, A., OZDAMAR KESKIN, N. a DE WAARD, I. (2016). Research Trends in Massive Open Online Course (MOOC) Theses and Dissertations: Surfing the Tsunami Wave. *Open Praxis*, 8(3), 203-221. Dostupné z: <https://www.learntechlib.org/p/173535/>
- 31) BRACKMANN, Ch. P., ROMÁN-GONZÁLEZ, M., ROBLES, G., MORENO-LEÓN, J., CASALI, A. a BARONE, D. (2017). Development of Computational Thinking Skills through Unplugged Activities in Primary School. *Proceedings WiPSCE '17*, Nijmegen, Netherlands, DOI 10.1145/3137065.3137069
- 32) BRDIČKA, B. et al. (2013). *Standardy pro základní vzdělávání Informační a komunikační technologie*. [online] Praha: NÚV. [cit. 16-5-2019]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=67493&view=9832>
- 33) BRDIČKA, B. et al. (2014). *Specifikace informační gramotnosti NIQES*. [online] Praha: Česká školní inspekce. [cit. 16-5-2019] Dostupné z: http://www.niqes.cz/Niqes/media/Testovani/KE%20STA%C5%BDEN%C3%8D/V%C3%BDstupy%20KA3/IG/Priloha_7.pdf

- 34) BRENNAN, K. a RESNICK, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. [online]. *AREA 2012*. [cit. 11-6-2019]. Dostupné z: <http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>
- 35) BROOKSHEAR, J. G., SMITH, D. T. a BRYLOW, D. (2013). *Informatika*. Brno: Computer Press, ISBN 978-80-251-3805-2.
- 36) BUDÍKOVÁ, M., KRÁLOVÁ, M. a MAROŠ, B. (2010). *Průvodce základními statistickými metodami*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3243-5.
- 37) CALDWELL, H. a SMITH, N. (2017). *Teaching Computing Unplugged in Primary Schools*. Croydon, UK: CPI Group. ISBN 978-1-47396-170-8
- 38) CÁPAY, M., MESÁROŠOVÁ, M. a BALOGH, Z. (2011). Analysis of students' behaviour in e-learning systém. *Proceedings of the 22nd EAEEIE Annual Conference (EAEEIE)*, Maribor, 1-6. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/254019565_Analysis_of_students'_behaviour_in_E-learning_system
- 39) CARTER, T. (2018). Preparing Generation Z for the Teaching Profession. *SRATE Journal*, 27(1). Dostupné z: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1166694.pdf>
- 40) CIGDEM, H. (2015). How Does Self-Regulation Affect Computer-Programming Achievement in a Blended Context? *Contemporary Educational Technology*, 6(1), 19-37. DOI 10.30935/cedtech/6137
- 41) CÍGLER, H. (2018). *Matematické schopnosti: teoretický přehled a jejich měření*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-9009-5.
- 42) COFFIELD, F., MOSELEY, D., HALL, E. a ECCLASTONE, K. (2004). *Learning styles and pedagogy in post-16 learning. In A systematic and critical review*. London: Leming and skills research centre. ISBN 1-85338-918-8.
- 43) COLLIN, C. (2014). *Kniha psychologie*. Praha: Universum (Knižní klub). ISBN 978-80-242-4316-0.
- 44) CORDELL, R. M. (2013). Information Literacy and Digital Literacy: Competing or Complementary?. *Communications in Information Literacy*, 7 (2), 177-183. DOI 10.15760/comminfolit.2013.7.2.150
- 45) COUGHLAN, S. (2013). Harvard plans to boldly go with 'Spocs'. [online]. *BBC Business News*. [cit. 13-7-2019] Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/business-24166247>
- 46) CRUZ, S., SILVA, F. Q. B. a CAPRETZ, L. F. (2015). Forty years of research on personality in software engineering: A mapping study. *Computers in Human Behavior*, 46, 94–113. DOI 10.1016/j.chb.2014.12.008
- 47) CUBERO, L. N. a PERÉZ, C. R. (2013). Promoting emotional, social and civic competencies: Educational policies in Spain. *KEDI Journal of educational policy*. Special Issue. 65-80. ISSN 1739-4341
- 48) CURRY, L. (1983). Learning Styles in Secondary Schools: A Review of Instruments and Implications for Their Use. *67 th Annual Meeting of the American Educational Research Association*. 1-28. Dostupné z: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED235185.pdf>
- 49) CYRILLE, A. C., BAKX, A. W. E. A., BERGEN, T. C. M. a CROON, M. A. (2011). Looking for students' personal characteristics predicting study outcome. *High Educ.* 61. 59–75 DOI 10.1007/s10734-010-9325-7
- 50) ČÁP, J. a MAREŠ, J. (2001). *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-463-X
- 51) ČAPEK, V. a PACHMANN, E. (1984). Oborové didaktiky a jejich základní funkce. *Pedagogika*, 5, 581-597.
- 52) ČERVENKA, J. (2005). Prestiž povolání z pohledu veřejného mínění. *Naše společnost*, 3(1), 28-30. ISSN 1214-438X.

- 53) ČERVENKOVÁ, I. (2013). *Výukové metody a organizace výuky*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. ISBN 978-80-7464-238-8
- 54) DANILOWICZ-GÖSELE, K., MEYA, J., SCHWAGER, R. a SUNTHEIM, K. (2014). Determinants of students' success at university. *Econstore*, 214, 1-31. ISSN: 1439-2305
- 55) DELGADO KLOOS, C., MUÑOZ-MERINO, P.J., MUÑOZ-ORGANERO, M., ALARIO-HOYOS, C., PÉREZ-SANAGUSTÍN, M. PARADA H.A., RUIPEREZ, J.A. a SANZ, J.L. (2014). Experiences of Running MOOCs and SPOCs at UC3M. *Proc. IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. DOI 10.1109/EDUCON.2014.6826201
- 56) DOMBROVKA, M., LANDOVÁ, H. a TICHÁ, L. (2004). Informační gramotnost - teorie a praxe v ČR. *Národní knihovna*, 15(1), 7-18.
- 57) DORFMAN, J. (2013). *Theory and Practice of Technology-Based Music Instruction*. New York: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-979558-1
- 58) DOSTÁL, J. (2018). *Podkladová studie – Člověk a technika*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/3517/>
- 59) DOSTÁL, J., HAŠKOVÁ, A., KOŽUCHOVÁ, M., KROPÁČ, J., ĎURIŠ, M. a HONZÍKOVÁ, J. (2017). *Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5238-8.
- 60) DOWNES, S. (2007). What Connectivism Is. [online]. Half and Hour. [15-11-2019]. Dostupné z: <https://halfanhour.blogspot.com/2007/02/what-connectivism-is.html>
- 61) DRLÍK, M., ŠVEC, P., KAPUSTA, J. a MESÁROŠOVÁ, M. (2013). *Moodle: kompletní průvodce tvorbou a správou elektronických kurzů*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-3759-8.
- 62) DUBOSSON, M. a EMAD, S. (2015). The Forum Community, the ConnectivistElement of an xMOOC. *Universal Journal of Educational Research*, 3(10), 680-690. DOI 10.13189/ujer.2015.031004
- 63) DUNCAN, G. a MAGNUSON, K.A. (2005). Can Family Socioeconomic Resources Account for Racial and Ethnic Test Score Gaps? *The Future of Children*, 15(1), 35-54. Dostupné z: www.jstor.org/stable/1602661
- 64) EGER, L. (2004). Česká pedagogika a e-learning. *Pedagogická orientace. Vědecký časopis České pedagogické společnosti*, č. 4, 2-15. ISSN 1211-4669
- 65) EMMONS, S. R., LIGHT, R. P. a BÖRNER, K. (2017). MOOC Visual Analytics: Empowering Students, Teachers, Researchers, and Platform Developers of Massively Open Online Courses. *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 68(10), 2350–2363. DOI 10.1002/asi.23852
- 66) ERGENS, T. (2007). Vliv rodinného prostředí na vzestupnou intergenerační vzdělanostní mobilitu - hodnota vzdělání v rodině. *Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity, Studia paedagogica*, 55(12), 147-156. ISBN: 978-80-210-4472-2
- 67) FAJKUS, B. (2003). *Současná filosofie a metodologické vědy*. Praha: Filosofia. ISBN 80-7007-170-2.
- 68) FATAHI, S., MORADI, H. a KASHANI-VAHID L. (2016). A survey of personality and learning styles models applied in virtual environments with emphasis on e-learning environments. *Artificial Intelligence Review*, 46(3), 413-429. DOI: 10.1007/s10462-016-9469-7.
- 69) FINCH, W. H. (2019). *Exploratory Factor Analysis - Quantitative Applications in the Social Sciences*. USA: SAGE Publications. ISBN 978-1544339887

- 70) FLEMING, N. a BAUME, D. (2006). Learning Styles Again: VARKing up the Right Tree! *Educational Developments*, 7, 4-7. Dostupné z: http://www.johnsilverio.com/EDUI6702/Fleming_VARK_learningstyles.pdf
- 71) FLEMING, N.D. a MILLS, C. (1992). Not Another Inventory, Rather a Catalyst for Reflection. *To Improve the Academy*, 11(1), 137-155. DOI: 10.1002/j.2334-4822.1992.tb00213.x.
- 72) FOX, A. (2013). From MOOCs to SPOCs: Supplementing the classroom experience with small private online courses. *Communications of the ACM*, 56(12). 38-40. DOI 10.1145/2535918
- 73) FRK, B. (2010). E-learning a online vzdelávanie dospelých. *PEDAGOGIKA SK* 1, (2), 107-122. ISSN 1338-0982
- 74) FULLER, U., JOHNSON, C. G. a AHONIEMI, T. a kol. (2007). Developing a Computer Science-specific Learning Taxonomy. *ITiCSE-WGR '07: Working group reports on ITiCSE on Innovation and technology in computer science education*, 152–170. DOI 10.1145/1345443.1345438
- 75) FURBER, S. (2012). *Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools*. [online]. London: The Royal Society, Dostupné z: http://royalsociety.org/uploadedFiles/Royal_Society_Content/education/policy/computing-inschools/2012-01-12-Computing-in-Schools.pdf
- 76) GADANIDIS, G., CENDROS, R., FLOYD, L. a NAMUKASA, I. (2017). Computational thinking in mathematics teacher education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 17(4), 458–477.
- 77) GAVORA, P. (2008). *Úvod do pedagogického výskumu*. 4., rozš. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo UK. ISBN 978-80-223-2391-8.
- 78) GILBERT, J., MORTON, S. a ROWLEY, J. (2007). E-Learning: The student experience. *British Journal of Educational Technology*, 38(4), 560-573. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2007.00723.x.
- 79) GNAMBS, T. (2015). What makes a computer wiz? Linking personality traits and programming aptitude. *Journal of Research in Personality*, 58, 31–34. DOI 10.1016/j.jrp.2015.07.004
- 80) GONZÁLEZ, M. R., LEÓN, J. M. a ROBLES, J. (2017). Complementary Tools for Computational Thinking Assessment. *International Conference on Computational Thinking Education*. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/f46f/40f77114be6eecef282213c89453773aae8d.pdf>
- 81) GRECMANOVÁ, H., URBANOVSKÁ, E. a HOLOUŠOVÁ, D. (2002). *Obecná pedagogika*. Olomouc: Hanex. ISBN 80-85783-20-7.
- 82) GUIDRY, K. (2013). Predictors of student success in online courses: Quantitative versus qualitative subject matter. *Journal of Instructional Pedagogies*, 10, 1-11. ISSN-1941-3394
- 83) GUO, P. (2017). MOOC and SPOC, Which One is Better? *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 13(8), 5961–5967. DOI 10.12973/eurasia.2017.01044a
- 84) HADJERROUT, S. (2008). Towards a Blended Learning Model for Teaching and Learning Computer Programming: A Case Study. *Informatics in Education*, 7(2), 181–210.
- 85) HALABI, O., ALHAZBI, S. a EL-SEOUD, S. (2019). Students Perceptions in a Flipped Computer Programming Course. In: AUER, M., TSIATSOS T. (eds) *The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 917. Switzerland: Springer, Cham. ISBN 978-3-030-11935-5
- 86) HAMBALÍK, A. (2008). E-learning a ICT. *Trendy ve vzdělávání*, 1(1), 307-310. Dostupné z: <https://tvv-journal.upol.cz/pdfs/tvv/2008/01/72.pdf>

- 87) HARRELL, I. L. (2008). Increasing the success of online students. *Inquiry*, 13(1), 36-44. Dostupné z: <https://commons.vccs.edu/inquiry/vol13/iss1/5>
- 88) HARTING, K. a ERTHAL, M. J. (2005). History of distance education. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 23(1), 35–44
- 89) HEBÁK, P. (2007). *Vícerozměrné statistické metody 2*. Praha: Informatorium. ISBN 978-80-7333-001-9.
- 90) HEDGES, M. R. (2008). Learning styles and introductory economics: A matter of translation. *Australasian Journal of Economics Education*, 5(1), 1-16.
- 91) HELUS, Z., HRABAL, V., KULIČ, V. a MAREŠ, J. (1979). *Psychologie školní úspěšnosti žáků*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- 92) HENDL, J. (2016). *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. 4. rozš. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0982-9.
- 93) HERALA, A., VANHALA, E., KNUTAS, A. a IKONEN, J. (2015). Teaching programming with flipped classroom method. In: *Proceedings of the 15th Koli Calling Conference on Computing Education Research - Koli Calling '15* [online]. 165-166. DOI: 10.1145/2828959.2828983.
- 94) HLADÍK, L. a SVOBODA, M. (1993). Internalita a externalita a školní úspěšnost. *Sborník prací filozofické fakulty brněnské univerzity Studia Minora facultatis philosophicae universitatis brunensis*, 27, 99-104. Dostupné z: https://digilib.phil.muni.cz/bitstream/handle/11222.digilib/112687/I_PaedagogicaPsychologica_27-1993-1_11.pdf?sequence=1
- 95) HLAĐO, P. a BALCAR, J. (2012). Sociálně-psychologické aspekty volby technického a humanitního studijního zaměření při tranzici žáků do maturitních oborů na středních školách. *Pedagogická orientace*. 22(4), 544-564. DOI: 10.5817/PedOr2012-4-544.
- 96) HOFMANN, E. a LÖHLE, M. (2017). *Jak se úspěšně učit: nejlepší strategie a techniky*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0286-0.
- 97) HOLEČEK, V. (2015). *Psychologie v učitelské praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3704-1.
- 98) HOWE, N. (2014). Introducing the Homeland Generation (Part 1 of 2). [online]. *Forbes*. Dostupné z: ... <https://www.forbes.com/sites/neilhowe/2014/10/27/introducing-the-homeland-generation-part-1-of2/#70c2cbf72bd6>
- 99) CHRÁSKA, M. (2016). *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 2., akt. vyd. Praha: Grada, ISBN 978-80-247-5326-3.
- 100) CHRÁSKA, M. jun. (2008). *Uplatnění vícerozměrných statistických metod v pedagogickém výzkumu*. Olomouc: Votobia. ISBN 80-244-0897-X
- 101) CHRISTENSEN, C. M., HORN, M. B. a STAKER, H. (2013). Is K–12 Blended Learning Disruptive? An introduction to the theory of hybrids. [online]. *Clayton Christensen Institute*. [cit. 17-1-2020]. Dostupné z: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED566878.pdf>
- 102) IVCEVIC, B a BRACKETT, M. (2014). Predicting school success: Comparing Conscientiousness, Grit, and Emotion Regulation Ability. *Journal of Research in Personality*. 52. 29–36. 2014. DOI: 10.1016/j.jrp.2014.06.005
- 103) JANÍK, T. (2013). Didaktika obecná a oborová. [online]. *Akreditační komise ČR*. [cit. 8-8-2019]. Dostupné z: https://www.akreditačníkomise.cz/attachments/article/279/didaktika_obecna_a_oborova_Janik.pdf
- 104) JÁNSKÁ, L. (2017). *Identifikace vlivu informačních a komunikačních technologií na učení žáků*. Disertační práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

- 105) JEDLIČKA, R., KOŤA, J. a SLAVÍK, J. (2018). *Pedagogická psychologie pro učitele: Psychologie ve výchově a vzdělávání*. Praha: Portál. ISBN 978-80-271-2163-2
- 106) KALAŠ, I., MAYEROVÁ, K. a VESELOVSKÁ, M. (2014). Špecifikácia vzdelávacích cieľo pre edukačnú robotiku. *Journal of Technology and Information Education*. 6(1). 30–44. ISSN 1803-537X
- 107) KALINA, J. a TEBBENS, J. D. (2013). *Metody pro redukci dimenze v mnohorozměrné statistice a jejich výpočet*. [online]. Nečas Center for Mathematical Modeling. [cit. 20-4-2020]. Dostupné z: http://ncmm.karlin.mff.cuni.cz/db/webcontent/themes/default/icons/attachment_pdf.gif
- 108) KAPLAN, A. M. a HAENLEIN, M. (2016). Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster. *Business Horizons*, 49(2), 441-450. DOI 10.1016/j.bushor.2016.03.008
- 109) KENNEDY, J. (2014). Characteristics of Massive Open Online Courses (MOOCs): A Research Review, 2009-2012. *Journal of Interactive Online Learning*, 13(1), 1-16. ISSN 1541-4914
- 110) KERR, M. S., RYNEARSON, K. a KERR, M. C. (2006). Student characteristics for online learning success. *Internet and Higher Education*, 9, 91-105. DOI: 10.1016/j.iheduc.2006.03.002
- 111) KIM, S. W. a LEE, M. G. (2008). Validation of an evaluation model for learning management systems. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(4), 284-294. DOI 10.1111/j.1365-2729.2007.00260.x
- 112) KLEMENT, M. (2014). Learning styles according to VARK classification and their possible uses in tertiary education carried out in the form of e-learning. *Journal of Technology and Information Education*, 6(2), 58-67. ISSN 1803-537X
- 113) KLEMENT, M. a BÁRTEK, K. (2019). *Od digitální gramotnosti k infromatickému myšlení koncepce, obsah a realizace výuky informatiky z pohledu jejich aktérů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5549-5
- 114) KLEMENT, M. a DOSTÁL, J. (2018). *Teorie, východiska, principy a rozvoj distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5353-8
- 115) KLEMENT, M., DOSTÁL, J., KUBRICKÝ, J. a BÁRTEK, K. (2017). *ICT nástroje a učitelé: adorace, či rezistence?*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, ISBN 978-80-244-5092-6.
- 116) KLEMENT, M., CHRÁSKA, M., DOSTÁL, J. a MAREŠOVÁ, H. (2012). *E-LEARNING: elektronické studijní opory a jejich hodnocení*. Olomouc: GEVAK. ISBN 978-80-86768-38-0.
- 117) KOHOUTEK, R. (1996). *Základy pedagogické psychologie*. Brno: CERM. ISBN 80-85867-94-x.
- 118) KOP, R. (2011). The challenges to connectivist learning on open online networks: Learning experiences during a massive open online course. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3), 19-38. DOI 10.19173/irrodl.v12i3.882
- 119) KOSÍKOVÁ, V. (2011). *Psychologie ve vzdělávání a její psychodidaktické aspekty*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2433-1
- 120) KOŠŤÁL, J. (2013). *Vybrané metody vícerozměrné statistiky: se zvláštním zaměřením na kriminologický výzkum*. Praha: Institut pro kriminologii a sociální prevenci. ISBN 978-80-7338-128-8.
- 121) KUH, D. D., KINZIE, J., BUCKLEY, J. A., BRIDGES, B. K. a HAYEK, J. C. (2006). *What Matters to Student Success: A Review of the Literature*. Commissioned Report for the National Symposium on Postsecondary Student Success: Spearheading a Dialog on Student Success.

- [online]. USA: NPEC. [cit. 12-3-2020]. Dostupné z: https://nces.ed.gov/npec/pdf/Kuh_Team_Report.pdf
- 122) KUPCZYNSKI, L., MUNDY, M. A. a JONES, D. J. (2011). A study of factors affecting online student success at the graduate level. *Journal of Instructional Pedagogies*, 5, 1-10. ISSN 1941-3394
- 123) KURT, S. (2018). Fully and Partially Online Courses: Definitions. [online] In *Educational Technology*. Dostupné z: <https://educationaltechnology.net/fully-and-partially-online-courses-definitions/>
- 124) LANDER, H. (2015). *The VARK Questionnaire (Version 7.8): How Do I Learn Best?* [online]. The University of Alabama at Birmingham. [cit. 7-8-2019]. Dostupné z: <https://www.uab.edu/students/academics/images/academic-success-center/vark-questionnaire.pdf>
- 125) LEE, J.M. (2018). *Perspectives of Learning in Synchronous Online Education*. USA: University of Southern California. Dissertation thesis. Dostupné z: <https://search.proquest.com/openview/a39c22f44d841465667d170f56c06544/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- 126) LESSNER, D. (2014). Analýza významu pojmu „Computational thinking.“ *Journal of Technology and Information Education*, 6(1), 71-88. DOI 10.5507/jtie.2014.006
- 127) LESSNER, D., LÁNA, M., PODRÁZKÁ, TOMKOVÁ, M. a HAUT, J. (2020). *Základy informatiky pro střední školy*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. ISBN 978-80-7394-785-9
- 128) LEVY, Y. (2007). Comparing dropouts and persistence in e-learning courses. *Computers & Education*, 48(2), 185–204. DOI 10.1016/j.compedu.2004.12.004
- 129) LINDEROVÁ, I., SCHOLZ, P. a MUNDUCH, M. (2016) *Úvod do metodiky výzkumu*. Jihlava: Vysoká škola polytechnická Jihlava. ISBN 978-80-88064-23-7.
- 130) MAIA, M., SEREY, D. a FIGUEIREDO, J. (2017). Learning styles in programming education: A systematic mapping study. 2017 IEEE Frontiers in Education Conference, 1-7. DOI 10.1109/FIE.2017.8190465.
- 131) MALIK, M. W. (2009). Student satisfaction towards e-learning: influential role of key factors. *CBRC 2009- Behavioral, Economic and Management Sciences*, 1-7. Dostupné z: [https://lahore.comsats.edu.pk/abrc2009/Proceedings/All%20papers/STUDENT%20SATISFACTION%20TOWARDS%20E-LEARNING%20INFLUENTIAL%20ROLE%20OF%20KEY%20FACTORS%20\(mahwish%20w.%20malik\).pdf](https://lahore.comsats.edu.pk/abrc2009/Proceedings/All%20papers/STUDENT%20SATISFACTION%20TOWARDS%20E-LEARNING%20INFLUENTIAL%20ROLE%20OF%20KEY%20FACTORS%20(mahwish%20w.%20malik).pdf)
- 132) MANĚNA, V. (2015). *Moderně s Moodle: jak využít e-learning ve svůj prospěch*. Praha: CZ.NIC, z.s.p.o. ISBN 978-80-905802-7-5.
- 133) MANN, J. T. a HENNEBERRY, S. R. (2014). Online versus Face-to-Face: Students' Preferences for College Course Attributes. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 46(1), 1–19. DOI: 10.1017/S1074070800000602
- 134) MAREŠ, J. (1998). *Styly učení žáků a studentů*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-246-7.
- 135) MAREŠ, J. (2013). *Pedagogická psychologie*. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0174-8.
- 136) MAREŠ, J. (2016). Jaké jsou role učitele v e-learningu? *Pedagogika*, 66(2), 179-205. DOI 10.14712/23362189.2015.704
- 137) MAREŠ, J., SKALSKÁ, H. a KANTORKOVÁ, H. (1994). Učitelova subjektivní odpovědnost za školní úspěšnost žáků. *Pedagogika*. 44(1), 13-36. Dostupné z: https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?attachment_id=3253&edmc=3253
- 138) MARZANO, R. J. a KENDALL, J. S. (2007). *The New Taxonomy of Educational Objectives*. London : Corwin Press, A SAGE Publications Company, 194 s. ISBN 1-4129-3629-2.

- 139) MASON, R. a RENNIE, F. (2006). *E-learning: the key concepts*. New York: Routledge, ISBN 978-0-415-37306-7.
- 140) MEERBAUM-SALANT, O., ARMONI, M. a MORDECHAI, B. A. (2013). Learning computer science concepts with Scratch. *Computer Science Education*. 23(2). DOI 10.1080/08993408.2013.832022
- 141) MELOUN, M. a MILITKÝ, J. (2006). *Kompedium statistického zpracování dat, Metody a řešené úlohy včetně CD*, Academia Praha. ISBN 80-200-1396-2.
- 142) MIČKA, D. (2017). *ICT v životě a učení žáků*. Magisterská diplomová práce. Brno: Masarykova Univerzita. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/mu75i/Plny_text_prace ICT_v_zivote_a_uceni_zaku_David_Micka.pdf
- 143) MOJŽÍŠEK, L. (1988). *Vyučovací metody*. 3. upravené vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- 144) MONGA, M., LODI, M., MALCHIODI, D., MORPURGO, A. a SPIELER, B. (2018). Learning to program in a constructionist way. In DIGIENÉ, V., JASUTÉ, E. *Constructionism: Constructionism, Computational thinking and Educational Innovation*. Litva: Vilnius University. 888-911. ISBN 978-609-95760-1-5
- 145) MONSKE, E., A. a BLAIR K., L. (2016). *Handbook of Research on Writing and Composing in the Age of MOOCs*. Hershey: IGI Global. ISBN 978-1522517184
- 146) MOREIRA, F., FERREIRA, M.J., COLLAZOS, C.A. a CANO, S. (2017). Profile-oriented programming teaching to non technical students: A case study. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1-6. DOI: 10.23919/CISTI.2017.7975718
- 147) MORRISON, D. (2013). The Ultimate Student Guide to xMOOCs and cMOOCs, [online]. *Mooc News & Reviews*. [18-12-20019]. Dostupné z: <http://moocnewsandreviews.com/ultimate-guide-to-xmoocs-and-cmoocso/>
- 148) MRÁZEK, M. (2019). Masivní otevřené online kurzy "MOOC" - jak vyhledávat kurzy. *e-Pedagogium*, 19(1), 65-72. DOI 10.5507/epd.2019.007
- 149) MUÑOZ CARRIL, P. C., GONZÁLEZ S. M. a HERNÁNDEZ S. N. (2013). Pedagogical roles and competencies of university teachers practicing in the e-learning environment. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 14(3), 462-487. DOI 10.19173/irrodl.v14i3.1477
- 150) MUÑOZ-MERINO, P. J., MÉNDEZ RODRÍGUEZ, E., KLOOS, C. D. a RUIPÉREZ-VALIENTE, J. A. (2017). Design, Implementation and Evaluation of SPOCs at the Universidad Carlos III de Madrid. *Journal of Universal Computer Science*. 23(2), 167-186. DOI 10.3217/jucs-023-02-0167
- 151) NAGY, Á. a KÖLCSEY, A. (2017). Generation Alpha: Marketing or Science? In *Acta Technologica Dubnicae*. 7(1). DOI 10.1515/atd-2017-0007
- 152) NAGYOVÁ, I. (2013). Základní myšlenky informatiky a jejich vztah k didaktice informatiky. *Journal of Technology and Information Education*. 5(1). 89-95. ISSN 1803-537X
- 153) NAKONEČNÝ, M. (1997). *Encyklopedie obecné psychologie*. 2., rozš. vyd, Praha: Academia, ISBN 80-200-0625-7.
- 154) *Návrh revizí rámcových vzdělávacích programů v oblasti informatiky a informačních a komunikačních technologií*. (2018). [on-line]. akt. vyd. Praha: Národní ústav pro vzdělávání – NÚV. [cit. 5-3-2020] Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/3362/>
- 155) NEUMAJER, O. (2018). Digitální gramotnost je dnes širší, než si patrně myslíte. [online]. *Mozaika*. [16-1-2020]. Dostupné z: <https://ondrej.neumajer.cz/digitalni-gramotnost-je-dnes-sirsi-nez-si-patrne-myslite/>

- 156) NEZVALOVÁ, D. (2001). Celkové řízení kvality ve škole. *Pedagogická orientace*, 11(4), 10–17. ISSN 1211–4669
- 157) NICHOLSON, P. (2007). A history of e-learning. In MANJÓN, B. F., PERÉZ, J. M. S., PULIDO, J. A. G., RODRÍGUEZ, M. A. V. a RODRÍGUEZ, J. B. *Computers and education, E-learning, From theory to practices*. Dordrecht: Springer. ISBN 978-1-4020-4913-2
- 158) NORTVIG, A. M., PETERSEN, A. K. a BALLE, S. H. (2018). A Literature Review of the Factors Influencing ELearning and Blended Learning in Relation to Learning Outcome, Student Satisfaction and Engagement. *The Electronic Journal of e-Learning*. 16(1), 46-55. Dostupné z: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1175336>
- 159) NYSTRÖM, A.S., JACKSON, S. a SALMINEN KARLSSON, M. (2018). What counts as success? Constructions of achievement in prestigious higher education programmes. *Research Papers in Education*. 34(4), 465-482. DOI: 10.1080/02671522.2018.1452964.
- 160) OBST, O. (2017). *Obečná didaktika*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5141-1.
- 161) OECD. (2017). *Education at a Glance 2017: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris. ISBN 978-92-64-27976-6
- 162) OLELEWE, Ch. J. a AGOMUO, E. E. (2016). Effects of B-learning and F2F learning environments on students' achievement in QBASIC programming. *Computers & Education*, 103, 76-86. DOI 10.1016/j.compedu.2016.09.012
- 163) OLELEWE, Ch. J., AGOMUO, E. E. a OBICHUKWU, P. U. (2019). Effects of B-Learning and F2F on College Students' Engagement and Retention in QBASIC Programming. *Education and Information Technologies*, 24(5), 2701-2726. DOI 10.1007/s10639-019-09882-7
- 164) OREMUS, W. (2013). Forget MOOCs, [online] *Slate – Innovation, the Internet, Gadgets, and more*. [cit. 8-4-2019] Dostupné z: <https://slate.com/technology/2013/09/spocs-small-private-online-classes-may-be-better-than-moocs.html>
- 165) OZKAN, S. a KOSELER, R. (2009). Multi-dimensional evaluation of E-learning systems in the higher education context: An empirical investigation of a computer literacy course. *Proceedings - Frontiers in Education Conference*. San Antonio: IEEE. DOI 10.1109/FIE.2009.5350590
- 166) PAECHTER, M. a MAIER, B. (2010). Online or face-to-face? Students' experiences and preferences in e-learning. *The Internet and Higher Education*, 13(4), 292-297. DOI 10.1016/j.iheduc.2010.09.004
- 167) PANDEY, K. N. (2016). *Paradigms of knowledge management*. New York, NY: Springer. ISBN 978-81-322-2783-0.
- 168) PAPERT, S. (1999). Introduction: What is Logo? Who needs it? In C. Fonseca, G. Kozberg, M. Tempel, S. Soprunov, E. Yakovleva, H. Ruggini, D. Cavallo (Eds.), *Logo philosophy and implementation*, 4-16. Canada: Logo Computer System Inc.
- 169) PASSEY, D., DAGIENÉ, V., ATIENO, L. V. a BAUMANN, W. (2018). Computational Practices, Educational Theories, and Learning Development. *Problemos*. 24-38. DOI 10.15388/Problemos.2018.0.12346
- 170) PASTYŘÍK, M. a NAGYOVÁ, I. (2017). Analýza studijního postupu student v LMS Moodle. *Journal of Technology and Information Education*. 9(1). 88-98. DOI 10.5507/jtie.2016.020
- 171) PÉREZ-MARÍN, D. a PASCUAL-NIETO, I. (2012). A Case Study on the Use of Blended Learning to Encourage Computer Science Students to Study. *J Sci Educ Technol*, 21, 74–82. DOI 10.1007/s10956-011-9283-6
- 172) PERGER, M. a TAKÁCS, I. (2016). Factors Contributing to Students' Academic Success Based on the Students' Opinion at BME Faculty of Economic and Social Sciences. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*. 24(2). 119-135. DOI 10.3311/PPso.8843

- 173) PICCIONI, M., ESTLER, CH. a MEYER, B. (2014). SPOC-supported introduction to programming. *Innovation & technology in computer science education*, 3–8 DOI 10.1145/2591708.2591759
- 174) POROPAT, A. E. (2009). A Meta-Analysis of the Five-Factor Model of Personality and Academic Performance. *Psychological Bulletin*, 135(2), 322–338. DOI 10.1037/a0014996
- 175) POROPAT, A. E. (2011). The Eysenckian personality factors and their correlations with academic performance. *British journal of health psychology*, 81(1), 41–58. DOI 10.1348/000709910X497671
- 176) PORTER, S. (2015). *To MOOC or Not to MOOC: How can online learning help to build the future of higher education?* Waltham, MA: Chandos publishing. ISBN 978-0-08-100048-9.
- 177) PRENSKY, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. [on-line]. *On the Horizon*. 9(5) [cit. 30-1-2019]. Dostupné z: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- 178) *Priority, motivace a kvalita uchazečů o studium na VŠ.* (2013). [online]. Scio. [cit. 22-9-2019]. Dostupné z: https://www.scio.cz/download/analyzy/souhrn_poznatku_Vektor_uchazeci.pdf
- 179) PRITALIA, L. G., BUDIYANTO, D. S., DEWI T. a KRUSROHMANIAH, L. S. (2018). Critical Factor of E-Learning Component using HELAM and AHP. *MATEC Web of Conferences*. 218. DOI: 10.1051/matecconf/201821803020.
- 180) PRŮCHA, J. (1997). *Moderní pedagogika*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-170-3.
- 181) PRŮCHA, J. (2002a). *Moderní pedagogika. 2. vyd.* Praha: Portál. ISBN 80-7178-621-7.
- 182) PRŮCHA, J. (2002b). *Učitel: současné poznatky o profesi*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-631-4.
- 183) PRŮCHA, J. (2009). *Přehled pedagogiky: úvod do studia oboru. 3., akt. vyd.* Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-567-7.
- 184) PRŮCHA, J., (1982). Psychodidaktická teorie B. S.Blooma. *Pedagogika*. 1982(2). 209-219.
- 185) PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E. a MAREŠ, J. (2008). *Pedagogický slovník. 4.vyd.* Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-647-6.
- 186) QUILLE, K., BERGIN, S. a MOONEY, A. (2015). Programming: Factors that influence success revisited and expanded. *Conference: ICEP-International Conference on Engaging Pedagogy*. Dostupné z: http://keithquille.com/PublicationData/ICEP_2015.pdf
- 187) RAADT, de M. a SIMON. (2011). My students don't learn the way I do. *In Proceedings of the Thirteenth Australasian Computing Education Conference*, 114, 105-112. DOI: 10.5555/2459936.2459949
- 188) RAI, L. a CHUNRAO, D. (2016). Influencing Factors of Success and Failure in MOOC and General Analysis of Learner Behavior. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(4). DOI 10.7763/IJET.2016.V6.697
- 189) *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání 18 – 20 – M/01 Informační technologie.* (2008). [online]. Praha: Národní ústav odborného vzdělávání. [cit. 8-1-2020]. Dostupné z: <http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%201820M01%20Informacni%20technologie.pdf>
- 190) *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* (2017). [online]. Praha: MŠMT. [cit. 7-1-2020]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/43792/>
- 191) RATNAPALA, I., RAGEL, R. G. a DEEGALLA, S. (2015). Students behavioural analysis in an online learning environment using data mining. *7th International Conference on Information and Automation for Sustainability*. IEEE Xplore. DOI 10.1109/ICIAFS.2014.7069609
- 192) RESNICK, M. (2012). Reviving Papert's Dream. *Educational technology*, 52(4), 42-46. Dostupné z: <https://dam-prod.media.mit.edu/x/files/~mres/papers/educational-technology-2012.pdf>

- 193) SAK, P. (2007). Komputerizace společnosti. In SAK a kol., *Člověk a vzdělání v informační společnosti*. Praha: Portál, kap. 2, s. 37-88. ISBN 978-80-7367-230-0.
- 194) SALANT, O. M, ARMONI, M. a BEN-ARI, M. (2011). Habits of programming in scratch. *ITiCSE '11: Proceedings of the 16th annual joint conference on Innovation and technology in computer science education*. 168-172. DOI doi.org/10.1145/1999747.1999796
- 195) SEBERA, M. (2012). Analýza hlavních komponent a Faktorová analýza. [online]. *Vícerozměrné statistické metody*. [cit. 21-4-2020]. Dostupné z: http://www.fsps.muni.cz/~sebera/vicerozmerna_statistika/pca.html
- 196) SELBY, C. C. (2014). *How cant the Teaching of Programming be Used to Enhance Computational Thinking Skills?* Dissertation thesis. Southampton: University of Southampton. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/a001/e1cbceb8eadf19de09957d5c91fc57b9e244.pdf?ga=2.177911717.1697910542.1579898784-1398556355.1579898784>
- 197) SELBY, C. C. (2015). Relationships: computational thinking, pedagogy of programming, and Bloom's Taxonomy. *WiPSCE '15: Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education*. 80-87. DOI 10.1145/2818314.2818315
- 198) SETTLE, A., GOLDBERG, D. S. a BARR, V. (2013). Beyond computer science: Computational thinking across disciplines. *ITiCSE '13: Proceedings of the 18th ACM conference on Innovation and technology in computer science education*. 311–312. DOI 10.1145/2462476.2462511
- 199) SCHULMEISTER, R. (2014). The Position of xMOOCs in Educational Systems. *elead*, 10. Dostupné z: https://elead.campussource.de/archive/10/4074?utm_content=buffer98ed1&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer
- 200) SIEMENS, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1). Dostupné z: <http://www.itdl.org/>
- 201) SMÉKAL, V. (2002). *Pozvání do psychologie osobnosti: Člověk v zrcadle vědomí a jednání*. Brno: Barrister&Principal. ISBN 80-85947-80-3
- 202) SONGSANGYOS, P., KANKAEW, S. a JONGSAWAT, N. (2016). Learners' acceptance toward blended learning, *2016 SAI Computing Conference (SAI)*. 890-892. DOI 10.1109/SAI.2016.7556085
- 203) SPILKOVÁ, V. (2001). Profesní standard a klíčové kompetence učitele primární školy. In *Učitelé jako profesní skupina, jejich vzdělávání a podpůrný systém. Sborník z celostátní konference*. 2. díl. Praha: Univerzita Karlova, s.89-95.
- 204) SPITTLE, M., JACKSON, K. a CASEY, M. (2009). Applying self-determination theory to understand the motivation for becoming a physical education teacher. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 190–197. DOI 10.1016/j.tate.2008.07.005
- 205) STAKER, H. a HORN, M. B. (2012). Classifying K–12 Blended Learning. [online] *Innosight institute*. [cit. 17-1-2020]. Dostupné z: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf>
- 206) STELNICKI, A. M., NORDSTOKKE, D. W. a SAKLOFSKE, D. H., (2015). Who Is the Successful University Student? An Analysis of Personal Resources. *Canadian Journal of Higher Education*, 45(2), 214–228. Dostupné z: http://journals.sfu.ca/cjhe/index.php/cjhe/article/view/184491/pdf_21
- 207) STOFFOVÁ, V. (2016). Didaktika informatiky v přípravě budoucích učitel'ov informatiky a informačnej výchovy. *Edukacja – Technika – Informatyka*. 230-242. DOI 10.15584/eti.2016.1.33
- 208) STOJANOVSKA, T. V., MALINOVSKY, T., VASILEVA, M., JOVEVSKI, D. a TRAJKOVIK, V. (2015). Impact of satisfaction, personality and learning style on educational

- outcomes in a blended learning environment. *Learning and Individual Differences*, 38, 127-135. DOI 10.1016/j.lindif.2015.01.018
- 209) *Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020*. (2014). [online]. Praha: MŠMT. [cit. 22-4-2019]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>
- 210) SÜSS, V., BÍLÝ, M., MATOŠKOVÁ, P. a SOUŠKOVÁ, K. (2009). Temperament characteristics of Czech softball players. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, 49(1), 43-50. ISBN 978-80-223-2622-3
- 211) ŠIMÁNĚ, M. (2010). E-learning – součást našeho života? *In Studia Paedagogika*. 15(2). Dostupné z: <http://www.phil.muni.cz/journals/index.php/studia-paedagogica/article/view/118/220>
- 212) ŠIMONOVÁ, I., BÍLEK, M., DOULÍK, P., JINDRÁČEK, V., POULOVÁ, P. a ŠKODA, J. (2010). *Styly učení v aplikacích eLearningu*. Hradec Králové: M&V. ISBN 978-80-86771-44-1.
- 213) ŠKODA, J. a DOULÍK, P. (2011). *Psychodidaktika: metody efektivního a smysluplného učení a vyučování*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3341-8.
- 214) TAPSCOTT, D. (2009). *Grown Up Digital: How the Net generation is Changing Your World*. New York: McGraw-Hill, 368 s. ISBN 978-0-07-150863-6.
- 215) THOMPSON, E., REILLY, A. L., WHALLEY, J. L. a HU, M. (2008). Bloom's taxonomy for CS assessment. *Proceedings of the tenth conference on Australasian computing education*. 78, 155-161. DOI 10.1145/1345443.1345438
- 216) TONBULOĞLU, B. a TONBULOĞLU, I. (2019). The Effect of Unplugged Coding Activities on Computational Thinking Skills of Middle School Students. *Informatics in Education*. 18(2). 403-426. DOI 10.15388/infedu.2019.19
- 217) TOPIRCEANUA, A. a GROSSECK, G. (2017). Decision tree learning used for the classification of student archetypes in online courses. *Procedia Computer Science*, 112, 51–60. DOI 10.1016/j.procs.2017.08.021
- 218) TSAI, CH., W. (2015). Applying Web-Based Co-Regulated Learning to Develop Students' Learning and Involvement in a Blended Computing Course. *Interactive Learning Environments*, 23(3), 344-355. DOI: 10.1080/10494820.2013.764323
- 219) TUČEK, M. (2019). *Prestiž povolání – červen 2019*. [online]. Centrum pro výzkum veřejného mínění, Sociologický ústav AV ČR. [cit. 12-3-2020]. Dostupné z: https://cvvm.soc.cas.cz/media/com_form2content/documents/c2/a4986/f9/eu190724.pdf
- 220) TYRCHAN, G. (1991). Integration of CAD/CAM and Information technology into Technology Education. In HACKER, M., GORDON, A., VRIES, M. D. *Integrating advance technology into technology education*. Berlin: Springer-Verlag. 149-160. ISBN 978-3-642-76768-5
- 221) Učebnice a vzdělávací materiály pro školy. (2019). [online]. *Imyšlení*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. [cit. 6.4.2019]. Dostupné z: <https://www.imysleni.cz/ucebnice>
- 222) UIJIL, S., FILIUS, R. a CATE, O. T. (2017). Student Interaction in Small Private Online Courses. *Medical Science Educator*. 27(2), 237-242. DOI 10.1007/s40670-017-0380-x
- 223) ÚLOVEC, R. (2008). E-learning na ZŠ a SŠ. [online]. *Česká škola*. [cit. 18-12-2019]. Dostupné z: <http://www.ceskaskola.cz/2008/09/roman-ulovec-e-learning-na-zs-ass.html>
- 224) URVAL, R. P., KAMATH, A., ULLAL, S., SHENOY, A. K., SHENOY, N. a UDUPA, L. A. (2014). Assessment of learning styles of undergraduate medical students using the VARK questionnaire and the influence of sex and academic performance. *Adv Physiol Educ*. 38. 216–220, 2014; DOI 10.1152/advan.00024.2014
- 225) VÁGNEROVÁ, M. (2007). *Základy obecné psychologie*. Liberec: Technická univerzita v Liberci. ISBN 978-80-7372-283-8.

- 226) VÁGNEROVÁ, M. (1999). *Psychopatologie pro pomáhající profese: variabilita a patologie lidské psychiky*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-214-9.
- 227) VAN ROOIJ, E., BROUWER, J., FOKKENS-BRUINSMA, M., JANSEN E., DONCHE, V. a NOYENS, D. (2018). A systematic review of factors related to first-year students' success in Dutch and Flemish higher education. *Pedagogische Studiën*, 94(5), 360-404. Dostupné z: https://www.rug.nl/research/portal/files/55375654/A_systematic_review_of_factors_related_to_first_year.pdf
- 228) VANÍČEK, J. a ČERNOCHOVÁ, M. (2015). Didaktika informatiky na startu. In STUHLÍKOVÁ, I., JANÍK, T. a kol. *Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy*. Brno: Masarykova Univerzita. ISBN 978-80-210-7884-0.
- 229) VANÍČEK, J., NAGYOVÁ, I. a TOMCSÁNYIOVÁ, M. (2018). Učebnice programování pro 2. stupeň ZŠ ve Scratchi, její teoretická východiska a charakter. In DRÁBKOVÁ, J., BERKI, J. eds. *Sborník konference Didinfo..* Liberec, 2018. ISBN 978-80-7494-424-6
- 230) VANÍČEK, J., NAGYOVÁ, I. a TOMCSÁNYIOVÁ, M. (2019). Programování ve Scratch pro 2. stupeň základní školy. [on-line]. *iMYŠLENÍ. Beta verze*. [cit. 18-11-2019]. Dostupné z: <https://www.imysleni.cz/ucebnice/programovani-ve-scratchi-pro-2-stupen-zakladni-skoly>
- 231) VASCONCELOS, S. V., BALULA, A. a ALMEIDA, P. (2016). Master in innovative tourism development: A blended learning experience in the polytechnic institute of Viana do Castelo. In PINHEIRO, M. M., SIMÕES, D. *Handbook of Research on Engaging Digital Natives in Higher Education Settings*. USA: IGI Global. ISBN 978-1522500391
- 232) VAŠUTOVÁ, J. (2001). Návrh profesního standardu. In WALTEROVÁ, E. (ed.). *Učitelé jako profesní skupina, jejich vzdělávání a podpůrný systém*. 1. díl. Praha : UK PedF. 91-141. ISBN 80-7290-059-5
- 233) VELLIDO, A., CASTRO, F. a NEBOT, Á. (2011). Clustering educational data. In ROMERO, C. *Handbook of Educational data mining*. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-4398-0457-5
- 234) VERVLOET, M., NOORTGATE VAN DEN, W. a CEULEMANS, E. (2018). Retrieving relevant factors with exploratory SEM and principal-covariate regression: A comparison. *Behavior Research Methods*, 50(4), 1430-1445. DOI: 10.3758/s13428-018-1022-y.
- 235) *Visual Studio Code*. (2020). [online]. Microsoft. [cit. 22-4-2020]. Dostupné z: <https://code.visualstudio.com/docs>
- 236) VOLERY, T. a LORD, D. (2000). Critical success factors in online education. *The international Journal of Educational Management*. 14(5), 216-223. ISSN 0951-354X
- 237) *Vzdělávací program Základní škola*. (2006). [online]. akt. vyd. Praha: MŠMT [12-12-2019]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/38757>
- 238) WAGNER, N., HASSANEIN, K. a HEAD, M. (2008). Who is responsible for E-Learning Success in Higher Education? A Stakeholders' Analysis. *Educational Technology & Society*, 11 (3), 26-36. Dostupné z: <https://www.learntechlib.org/p/75266/>.
- 239) WALTEROVÁ, E. (2010). *Školství – věc (ne)veřejná? Názory veřejnosti na školu a vzdělávání*. Karolinum, 307 s. ISBN 978-80-246-1882-1.
- 240) WATKINS, R. a CORRY, M. (2014). *E-learning companion: a student's guide to online success*. United States: Cengage Learning. ISBN 978-1133316312.
- 241) WEINTROP, D., BEHESHTI, E., HORN, M., ORTON, K., JONA, K., TROUILLE, L. a WILENSKY, U. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*. 25, 127–147. DOI 10.1007/s10956-015-9581-5

- 242) WIESNEROVÁ, E. (2017). Velké nadšení z MOOC už opadlo. Co zůstalo? [online]. *Zprávy z MUNI*. [Cit. 12-12-2019]. Dostupné z: <https://www.em.muni.cz/tema/8999-velke-nadseni-z-mooc-uz-opadlo-co-zustalo>.
- 243) WING, J. M. (2011). Research Notebook: Computational Thinking--What and Why? [online] *thelink.*, [Cit. 6-6-2019] Dostupné z: <http://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/CT-What-And-Why.pdf>
- 244) XU, D. a JAGGARS, S. S. (2014). Performance Gaps Between Online and Face-to-Face Courses: Differences Across Types of Students and Academic Subject Areas. *Journal of Higher Education*, 85(5), 633-659. DOI: 10.1353/jhe.2014.0027
- 245) YADAV, A., GRETTER, S., GOOD, J. a MCLEAN, T. (2017). Computational Thinking in Teacher Education. In RICH, P., HODGES, CH. B. *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking*. Cham: Springer Nature. 205-220. ISBN 978-3-319-52691-1
- 246) ZHENG, M., CHU, CH. CH., WU, Y. J. a GOU, W. (2018). The Mapping of On-Line Learning to Flipped Classroom: Small Private Online Course. *Journal sustainability*. 10, 748. DOI 10.3390/su10030748
- 247) ZORMANOVÁ, L. (2017). *Didaktika dospělých*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0051-4.
- 248) ZOUNEK, J. (2009). *E-learning - jedna z podob učení v moderní společnosti*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-5123-2.
- 249) ZOUNEK, J., JUHAŇÁK, L., STAUDKOVÁ, H. a POLÁČEK, J. (2016). *E-learning: učení (se) s digitálními technologiemi*. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7552-217-7.
- 250) ZYGMONT, C. a SMITH, M. R. (2014). Robust factor analysis in the presence of normality violations, mis-sing data, and outliers: Empirical questions and possible solutions. *Tutorials In Quantitative Methods For Psychology*, 10(1), 40-55. DOI 10.20982/tqmp.10.1.p040

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|-----|
| Obrázek č. 1.1 – Model edukačního procesu (převzato z: Průcha, 2002a)..... | 15 |
| Obrázek č. 1.2 – Model e-learningového edukačního procesu (převzato z: Anderson, 2008) | 20 |
| Obrázek č. 4.1 – Struktura a charakteristika fází projektu disertační práce | 94 |
| Obrázek č. 4.2 – Ilustrativní příklad řešeného úkolu Tvorba zápisu dat grafického dokumentu (autor: student)..... | 105 |
| Obrázek č. 4.3 – Předloha vývojového diagramu k úkolu Vývojový diagram – algoritmy v běžném životě (Lessner et al., 2020). | 106 |
| Obrázek č. 4.4 – Příklad řešení úkolu Řazení informací – sestavení a popis řadícího algoritmu (autor: student). | 107 |
| Obrázek č. 5.1 – Znázornění dílčí části sestavy protokolů v LMS Moodle. | 122 |
| Obrázek č. 5.2 – Znázornění dílčí části exportované sestavy protokolů v MS Office Excel | 123 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|--|-----|
| Tabulka č. 1.1 – Vývoj začleňování ICT do vzdělávání v kontextu e-learningu (Nicholson, 2007) | 17 |
| Tabulka č. 1.2 – Charakteristiky asynchronní a synchronní podoby e-learningu..... | 19 |
| Tabulka č. 1.3 – Milníky geneze novodobého vývoje elektronického učení | 26 |
| Tabulka č. 1.4 – Rozdíly mezi cMOOC a xMOOC (Dubosson, 2015)..... | 29 |
| Tabulka č. 1.5 – Komparace MOOC a SPOC kurzů | 31 |
| Tabulka č. 2.1 – Matrix taxonomie podle Fullerové a kolektivu (2007), revidovaná Kalašem (2014)..... | 49 |
| Tabulka č. 2.2 – Rámcový model vzdělávacích cílů pro rozvoj informatického myšlení (Selby, 2014)..... | 50 |
| Tabulka č. 2.3 – Úrovně IM v souvislosti s programováním podle Brennan & Resnick (2012) – doplněno o úroveň výuky o programování a práce s Digitálními technologiemi . | 56 |
| Tabulka č. 3.1 – Přehledový rámec determinantů a analyzovaných vybraných zdrojů..... | 67 |
| Tabulka č. 4.1 – Harmonogram, tematické lekce a úkoly v kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání | 100 |
| Tabulka č. 4.2 – Možnosti identifikace vybraných datových typů a struktur v úkolu Datové typy a struktury v MS Office Word | 101 |
| Tabulka č. 4.3 – Možnosti identifikace vybraných operátorů a elementárních algoritmů v úkolu Funkce (operátory) a elementární algoritmy V MS Office Excel. | 102 |
| Tabulka č. 4.4 – Harmonogram, tematické lekce a úkoly v kurzu Základy programování. | 104 |
| Tabulka č. 5.1 – Sledované proměnné v rámci pozorování..... | 118 |
| Tabulka č. 5.2 – Četnosti studentů ve výzkumu a úspěšnost návratnosti..... | 120 |
| Tabulka č. 5.3 – Oborové zastoupení studentů ve výzkumu strategií aktivit | 121 |
| Tabulka č. 5.4 – Základní charakteristika realizovaných SPOC kurzů | 121 |
| Tabulka č. 5.5 – Označení případů a redukce dat (případy a proměnné) | 125 |

| | |
|---|-----|
| Tabulka č. 5.6 – Charakteristika a výsledek k-Means shlukování pro soubor případů ve SPOC kurzu UITv (Statistica 12 CZ). | 127 |
| Tabulka č. 5.7 – Charakteristika a výsledek k-Means shlukování pro soubor případů ve SPOC kurzu ZP (Statistica 12 CZ). | 127 |
| Tabulka č. 5.8 – Rozdíly mezi skupinami studentů, kteří aplikují odlišné strategie aktivit ve SPOC kurzu Úvod do informačních technologií ve vzdělávání (Statistica 12 CZ)..... | 128 |
| Tabulka č. 5.9 – Rozdíly mezi skupinami studentů, kteří aplikují odlišné strategie aktivit ve SPOC kurzu Základy programování (Statistica 12 CZ). | 129 |
| Tabulka č. 5.10 – Charakteristika strategií aktivit u identifikovaných skupin ve SPOC kurzu UITv..... | 131 |
| Tabulka č. 5.11 – Charakteristika strategií aktivit u identifikovaných skupin ve SPOC kurzu ZP..... | 133 |
| Tabulka č. 5.12 – Hodnoty testování normality K-S, Lilliefors a S-W pro data hodnocení ve SPOC kurzech (verifikace H_{S1} ; Statistica 12 CZ). | 136 |
| Tabulka č. 5.13 – Výsledné hodnoty Kruskal-Wallisovy ANOVA (verifikace H_{S1} ; Statistica 12 CZ). | 137 |
| Tabulka č. 5.14 – Výsledné hodnoty mediánového testu (verifikace H_{S1} ; Statistica 12 CZ). | 138 |
| Tabulka č. 6.1 – Struktura rozdělení položek vlastního dotazníku do tematických celků. | 146 |
| Tabulka č. 6.2 – Četnosti studentů ve výzkumu a úspěšnost návratnosti | 151 |
| Tabulka č. 6.3 – Oborové zastoupení studentů ve výzkumu determinant úspěchu | 152 |
| Tabulka č. 6.4 – Základní charakteristika realizovaných SPOC kurzů. | 153 |
| Tabulka č. 6.5 – Četnost rozložení položek v dotaznících | 153 |
| Tabulka č. 6.6 – Výsledky ověřování reliability dotazníku Determinanty úspěchu..... | 155 |
| Tabulka č. 6.7 – Četnosti typů osobnosti podle temperamentu ve výzkumném vzorku. .. | 156 |
| Tabulka č. 6.8 – Četnosti uplatňovaných stylů učení ve výzkumném vzorku..... | 157 |
| Tabulka č. 6.9 – Označení případů a redukce dat (případy a proměnné) | 161 |

| | |
|--|-----|
| Tabulka č. 6.10 – Identifikované koeficienty korelace r_p mezi proměnnými a úspěšností ve SPOC kurzu UITv..... | 161 |
| Tabulka č. 6.11 – Koeficienty korelací determinant technologie vzdělávání..... | 163 |
| Tabulka č. 6.12 – Identifikované koeficienty korelace r_p mezi proměnnými a úspěšností ve SPOC kurzu ZP..... | 167 |
| Tabulka č. 6.13 – Charakteristiky komponent – vlastní čísla..... | 172 |
| Tabulka č. 6.14 – Charakteristika extrahovaných faktorů FA1 (SW: JASP) | 175 |
| Tabulka č. 6.15 – Identifikované proměnné s nejednoznačnou faktorovou strukturou..... | 176 |
| Tabulka č. 6.16 – Charakteristika extrahovaných faktorů FA2 (SW JASP) | 177 |
| Tabulka č. 6.17 – Charakteristika extrahovaných faktorů FA3 (SW: JASP) | 178 |
| Tabulka č. 6.18 – Seřazené faktorové zátěže extrahovaných faktorů FA3 (SW: JASP)... | 178 |
| Tabulka č. 6.19 – Četnosti proměnných podle rozsahu faktorových zátěží u jednotlivých faktorů..... | 184 |

SEZNAM GRAFŮ

| | |
|---|-----|
| Graf č. 4.1 – Ganttův diagram projektu disertační práce a obrázek | 93 |
| Graf č. 4.2 – Dendrogram shlukování respondentů podle jejich odpovědí v dotazníku (Statistica 12 CZ) | 110 |
| Graf č. 5.1 – Srovnání četností oslovených a zapojených studentů ve výzkumu strategií aktivit studentů ve SPOC kurzech | 120 |
| Graf č. 5.2 – Dendrogram hierarchického shlukování případů ve SPOC kurzu UITv (Statistica 12 CZ) | 126 |
| Graf č. 5.3 – Dendrogram hierarchického shlukování případů ve SPOC kurzu ZP (Statistica 12 CZ) | 126 |
| Graf č. 6.1 – Srovnání četností oslovených a zapojených studentů ve výzkumu | 151 |
| Graf č. 6.2 – Procentuální zastoupení položek v dotaznících (N = 176) | 154 |
| Graf č. 6.3 – Procentuální zastoupení typů osobnosti podle temperamentu ve výzkumném vzorku | 156 |
| Graf č. 6.4 – Procentuální zastoupení uplatňovaných stylů učení ve výzkumném vzorku | 158 |
| Graf č. 6.5 – Procentuální zastoupení identifikovaných proměnných v oblastech charakteristik uvažovaných determinantů úspěchu studentů ve SPOC UITv. | 165 |
| Graf č. 6.6 – Procentuální zastoupení identifikovaných proměnných v oblastech charakteristik uvažovaných determinantů úspěchu studentů ve SPOC ZP. | 170 |
| Graf č. 6.7 – Sutinový graf vlastních čísel hlavních komponent (SW: JASP). | 174 |
| Graf č. 6.8 – Sutinový graf vlastních čísel extrahovaných faktorů FA1 (SW JASP)..... | 176 |
| Graf č. 6.9 – Sutinový graf vlastních čísel extrahovaných faktorů (FA2)..... | 177 |

SEZNAM ZKRATEK

| | |
|-------------------------|---|
| ACM | Association for Computing Machinery |
| ANOVA | Analysis of variance |
| CA | Cluster Analysis |
| CAD | Computer-aided design |
| CAL | Computer assisted learning |
| CAM | Computer-aided manufacturing |
| CD-ROM | Compact Disc Read-Only Memory |
| cMOOC | Connectivist Massive Open Online Course |
| CSTA | Computer Science Teachers Association |
| DVD | Digital Versatile Disc |
| EPI | Eysenck Personality Inventory |
| FA | Factor Analysis |
| Fáze T | Fáze teoretického zpracování práce |
| H/(HS) | Hypotéza/ označení hypotézy ve výzkumné část strategii aktivit |
| HD | Hardware |
| ICT | Information and Communications Technology |
| IEEE | Institute of Electrical and Electronics Engineers |
| IM | Informatické myšlení |
| ITV | Informační technologie se zaměřením na vzdělávání (studijní program) |
| JASP | Volně dostupný statistický program |
| k-Means | Algoritmus k-průměrů pro výpočet shlukové analýzy |
| KMO | Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Test |
| K-S | Kolmogorov–Smirnov test |
| K-W | Kruskal-Wallisova ANOVA |
| LMS | Learning management systém |
| MBTI | Myers–Briggs Type Indicator |
| MOOC | Massive Open Online Course |
| MOODLE | Modular object-oriented dynamic learning environment |
| MS Office Excel | Microsoft Office Excel |
| MS Office Word | Microsoft Office Word |
| MSA | Measure of Sampling Adequacy |
| p | Signifikance |
| PCA | Principal component analysis |
| r_p | Pearsonův koeficient korelace |
| RVP | Rámcový vzdělávací program |
| Scree plot | Sutinový graf |
| SPOC | Small Private Online Course |
| SŠ | Střední škola |
| Statistica 12 CZ | Statistický program Statistica 12, česká verze |
| SW | Software |
| S-W | Shapiro-Wilk test |
| TPČV | Technika a praktické činnosti se zaměřením na vzdělávání (studijní program) |

| | |
|-----------------------------|---|
| UITv | Úvod do informačních technologií ve vzdělávání |
| UPVOV | Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku (studijní program) |
| VAK | Visual, Aural, Kinesthetic |
| VARK | Visual, Aural, Read-write, Kinesthetic |
| VP | Výzkumný předpoklad |
| VP_D | Výzkumný předpoklad – determinanty úspěchu |
| VP_S | Výzkumný předpoklad – strategie aktivit |
| VŠ | Vysoká škola |
| WHO | World Health Organization |
| xMOOC | eXtended Massive Open Online Course |
| ZP | Základy programování |
| ZŠ | Základní škola |
| ZTIV | Základy technických věd a informačních technologií pro vzdělávání (studijní obor) |
| ZV | Základní vzdělávání |
| α | Hladina významnosti |
| λ | Factor eigenvalue (vlastní číslo faktoru) |

SEZNAM PŘÍLOH

| | | |
|---------------|---|------|
| Příloha I. | Cílové zaměření vzdělávací oblasti: Informační a komunikační technologie. | -1- |
| Příloha II. | Přehled intervencí a opatření při naplňování strategie digitálního vzdělávání. | -2- |
| Příloha III. | Vizualizační model koncepce teoretických východisek výzkumné práce (zdroj – autor disertační práce). | -4- |
| Příloha IV. | Vizualizační model designu a struktury výzkumné práce (model je stanoven rámcově – označení strategií aktivit je uvedeno orientačně; zdroj – autor disertační práce). | -5- |
| Příloha V. | Test temperamentu – Eysenck Personality Questionnaire. | -6- |
| Příloha VI. | VARK dotazník – učební styly (VARK verze 7.8). | -8- |
| Příloha VII. | Dotazník – determinanty úspěchu ve SPOC kurzu. | -11- |
| Příloha VIII. | Seznam sledovaných proměnných v rámci pozorování – digitální observace aktivit studentů v LMS Moodle. | -20- |
| Příloha IX. | Výsledky ANOVA pro spoj. proměnné SPOC kurz UITv. | -22- |
| Příloha X. | Výsledky ANOVA pro spoj. proměnné SPOC kurz ZP. | -23- |
| Příloha XI. | Charakteristiky skupin podle strategií aktivit. | -24- |
| Příloha XII. | Výsledky Kruskal–Wallisova ANOVA a Mediánový test. | -26- |
| Příloha XIII. | Výsledky ověření reliability dotazníku „Determinanty úspěchu“ – Cronbach alfa. | -32- |
| Příloha XIV. | Korelační analýza – Pearsonův koeficient korelace r_p . | -35- |
| Příloha XV. | Matice faktorových zátěží (Explorační faktorová analýza FA1). | -38- |
| Příloha XVI. | Matice faktorových zátěží (Explorační faktorová analýza FA2). | -40- |

ANOTACE

- Název práce:** Determinanty úspěchu studentů v Malých uzavřených on-line kurzech zaměřených na podporu infromatického myšlení
- Autor:** Mgr. et Mgr. Michal Mrázek
- Studijní obor:** Didaktika informatiky
- Pracoviště:** Pedagogická fakulta UP v Olomouci, Katedra technické a informační výchovy
- Školitel:** doc. PhDr. Miroslav Chráska, Ph.D.
- Počet stran:**
- Rok obhajoby:** 2020
- Klíčová slova:** Determinanty úspěchu, faktory úspěchu, strategie aktivit, studenti učitelství, malé uzavřené on-line kurzy, infromatické myšlení, úrovně infromatického myšlení.
- Resumé:** Disertační práce se zabývá determinanty úspěchu v malých uzavřených on-line kurzech (SPOC), vyžadujících různé úrovně infromatického myšlení. Teoretická část práce je věnována genezi a vymezení moderního způsobu vzdělávání formou SPOC. Zabývá se infromatickým myšlením a jeho úrovněmi v kontextu didaktiky informatiky. Shrnuje poznatky o obecných a specifických determinantech úspěchu.
- V empirické části práce je nejprve pozornost věnována kvantitativnímu výzkumu se zaměřením na identifikaci strategií aktivit studentů při plnění úkolů a ověření potenciality identifikovaných strategií jako determinanty úspěchu. Jako výzkumná metoda bylo použito pozorování formou digitální observace. Následně je popsána realizace druhého kvantitativního výzkumu, který se zaměřoval na determinanty úspěchu studentů v realizovaných SPOC kurzech a popis jejich obecnější struktury pomocí identifikace faktorů. Jako výzkumné metody byly zvoleny dva standardizované dotazníky (VARK Questionnaire, Eysenck Personality Questionnaire) a vlastní polostrukturovaný dotazník.

ANNOTATION

- Title of Dissertation** The determinants of students' success in Small private online courses aimed at supporting informational thinking
- Autor:** Mgr. et Mgr. Michal Mrázek
- Field of study:** Didactics of Information Science
- Workplace:** Pedagogická fakulta UP v Olomouci, Katedra technické a informační výchovy
- Supervisor:** doc. PhDr. Miroslav Chráska, Ph.D.
- Number of pages:**
- Year of defence:** 2020
- Keywords:** Success determinants, success factors, activity strategies, students of teacher training study program, small private online courses, informational thinking, level of informational thinking.
- Abstract:** The dissertation analyses the determinants of success in small private online courses (SPOCs) which require different levels of informational thinking. The theoretical part of the dissertation deals with the origin and definition of the modern way of education by means of SPOCs. The concept of informational thinking and its levels in the context of the didactics of information science is addressed. The findings on the general and specific success determinants are summarized.
- The empirical part focuses on the quantitative research with an emphasis on the identification of students' activity strategies of task completion and the verification of the potentiality of these strategies as success determinants. The research method was digital observation. The empirical part also describes the second part of the quantitative research study focusing on students' success determinants in the SPOC courses and their general structure by means of factor identification. The research methods were two standardized questionnaires (VARK Questionnaire, Eysenck Personality Questionnaire) and the author's semi-structured questionnaire.

PŘÍLOHY

Příloha I.

Cílové zaměření vzdělávací oblasti: Informační a komunikační technologie.

Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k:

- poznání úlohy informací a informačních činností a k využívání moderních informačních a komunikačních technologií;
- porozumění toku informací, počínaje jejich vznikem, uložením na médium, přenosem, zpracováním, vyhledáváním a praktickým využitím;
- schopnosti formulovat svůj požadavek a využívat při interakci s počítačem algoritmické myšlení;
- porovnávání informací a poznatků z většího množství alternativních informačních zdrojů, a tím k dosahování větší věrohodnosti vyhledaných informací;
- využívání výpočetní techniky, aplikačního i výukového softwaru ke zvýšení efektivnosti své učební činnosti a racionálnější organizaci práce;
- tvořivému využívání softwarových a hardwarových prostředků při prezentaci výsledků své práce;
- pochopení funkce výpočetní techniky jako prostředku simulace a modelování přírodních i sociálních jevů a procesů;
- respektování práv k duševnímu vlastnictví při využívání SW;
- zaujetí odpovědného, etického přístupu k nevhodným obsahům vyskytujících se na internetu či jiných médiích;
- bezpečná práce s výpočetní technikou.

Výňatek z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (platnost od 1.9. 2017).

Příloha II.

Přehled intervencí a opatření při naplňování strategie digitálního vzdělávání.

| Intervence | Opatření |
|---|---|
| 1. Zajistit nediskriminační přístup k digitálním vzdělávacím zdrojům. | 1.1 Prosazení otevřených vzdělávacích zdrojů. |
| | 1.2 Vytvoření recenzního systému pro hodnocení a doporučování kvality otevřených vzdělávacích zdrojů. |
| 2. Zajistit podmínky pro rozvoj digitální gramotnosti a inforatického myšlení žáků. | 2.1 Zajištění systému pravidelných inovací rámcových vzdělávacích programů. |
| | 2.2 Zdůraznění problematiky digitálních technologií napříč kurikulem a jeho modernizace. |
| | 2.3 Modernizace vzdělávací oblasti ICT v rámcových vzdělávacích programech, zdůraznění inforatického myšlení. |
| | 2.4 Propojení formálního a neformálního vzdělávání a informálního učení. |
| 3. Zajistit podmínky pro rozvoj digitální gramotnosti a inforatického myšlení učitelů | 3.1 Zařazení standardu digitálních kompetencí učitele do vzdělávání učitelů. |
| | 3.2 Zařazení didaktiky rozvoje digitální gramotnosti a inforatického myšlení žáků do vzdělávání učitelů. |
| 4. Zajistit budování a obnovu vzdělávací infrastruktury. | 4.1 Zajištění udržitelného financování škol a školských zařízení v oblasti infrastruktury. |
| | 4.2 Podpora připojení k internetu. |
| | 4.3 Podpora správy digitální infrastruktury ve školách. |
| 5. Podpořit inovační postupy, sledování, hodnocení a šíření jejich výsledků. | 5.1 Podpora vývoje inovací a spolupráce veřejného, soukromého a neziskového sektoru při tvorbě a šíření inovací ve vzdělávání. |
| | 5.2 Podpora pedagogického výzkumu v oblasti využívání digitálních technologií. |
| | 5.3 Podpora pravidelného sběru dat, monitoringu stavu a využívání. |
| | 5.4 Zlepšení informační a poznatkové základny v oblasti využívání digitálních technologií, rozvíjení digitální gramotnosti a inforatického myšlení. |
| | 5.5 Příprava podmínek pro využití velkých dat ve školství. |

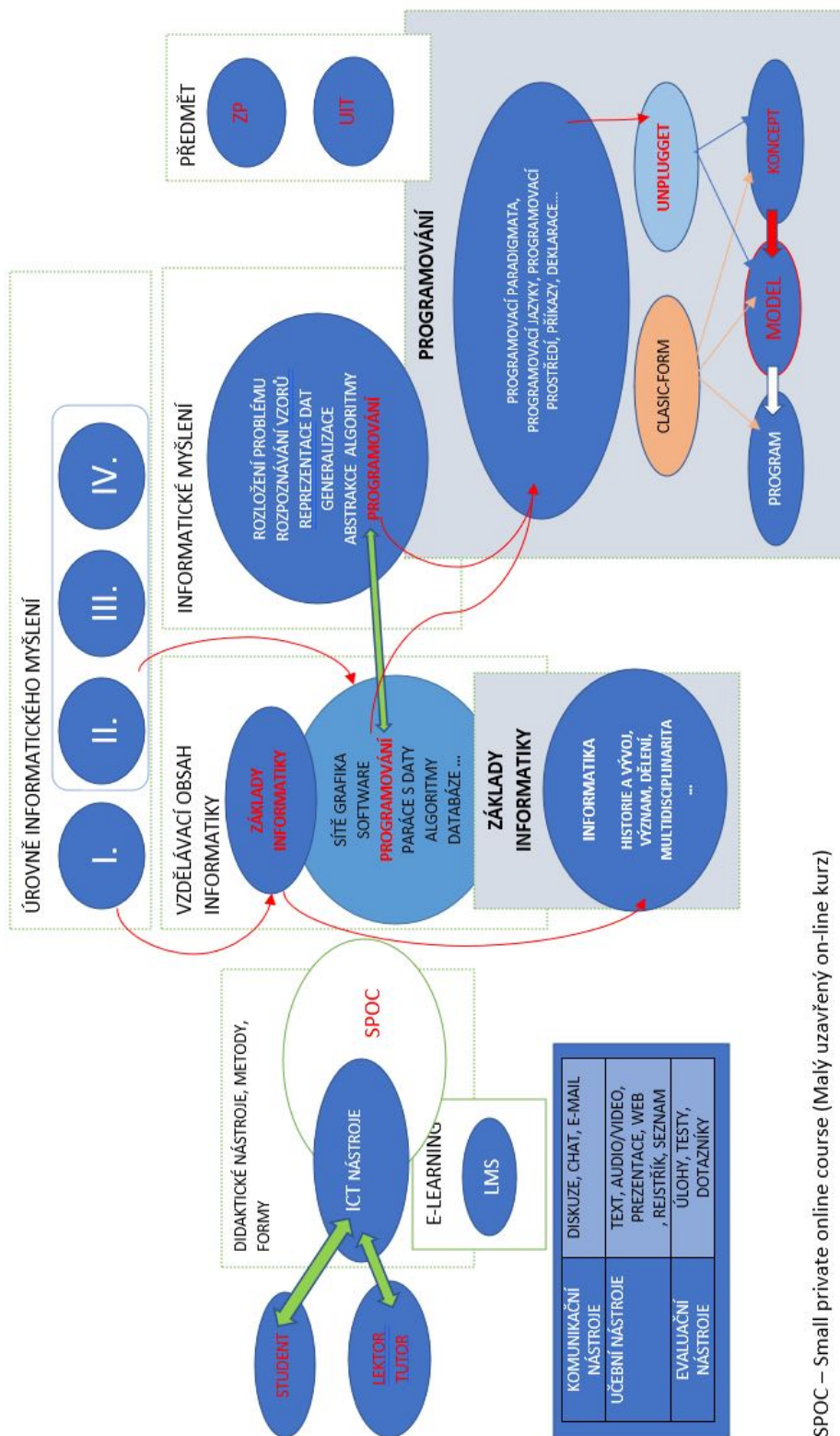
| | |
|--|---|
| 6. Zajistit systém podporující rozvoj škol v oblasti integrace digitálních technologií do výuky a do života školy. | 6.1 Koordinace podpory digitálního vzdělávání v resortu MŠMT. |
| | 6.2 Rozvoj a aktualizace nástroje Profil Škola21, zavedení nového nástroje Profil Učitel21. |
| | 6.3 Podpora ICT metodiků a jejich práce. |
| | 6.4 Metodická podpora začleňování digitálních technologií do výuky a do života školy. |
| | 6.5 Odborná a metodická podpora rozvoje infrastruktury digitálního prostředí škol pro zřizovatele a vedení škol. |
| | 6.6 Zřízení sítě ICT metodiků na úrovni kraje, příp. obce. |
| 7. Zvýšit porozumění veřejnosti cílům a procesům integrace technologií do vzdělávání. | 7.1 Veřejná kampaň zaměřená zejm. na rodiče žáků vysvětlující klíčový vliv digitálních technologií na vzdělávání. |

Převzato z Klement, Bártek, (2019).¹

¹ KLEMENT, M., BÁRTEK, K. (2019). *Od digitální gramotnosti k informatickému myšlení koncepce, obsah a realizace výuky informatiky z pohledu jejich aktérů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5549-5

Příloha III.

Vizualizační model koncepce teoretických východisek výzkumné práce (zdroj – autor disertační práce).



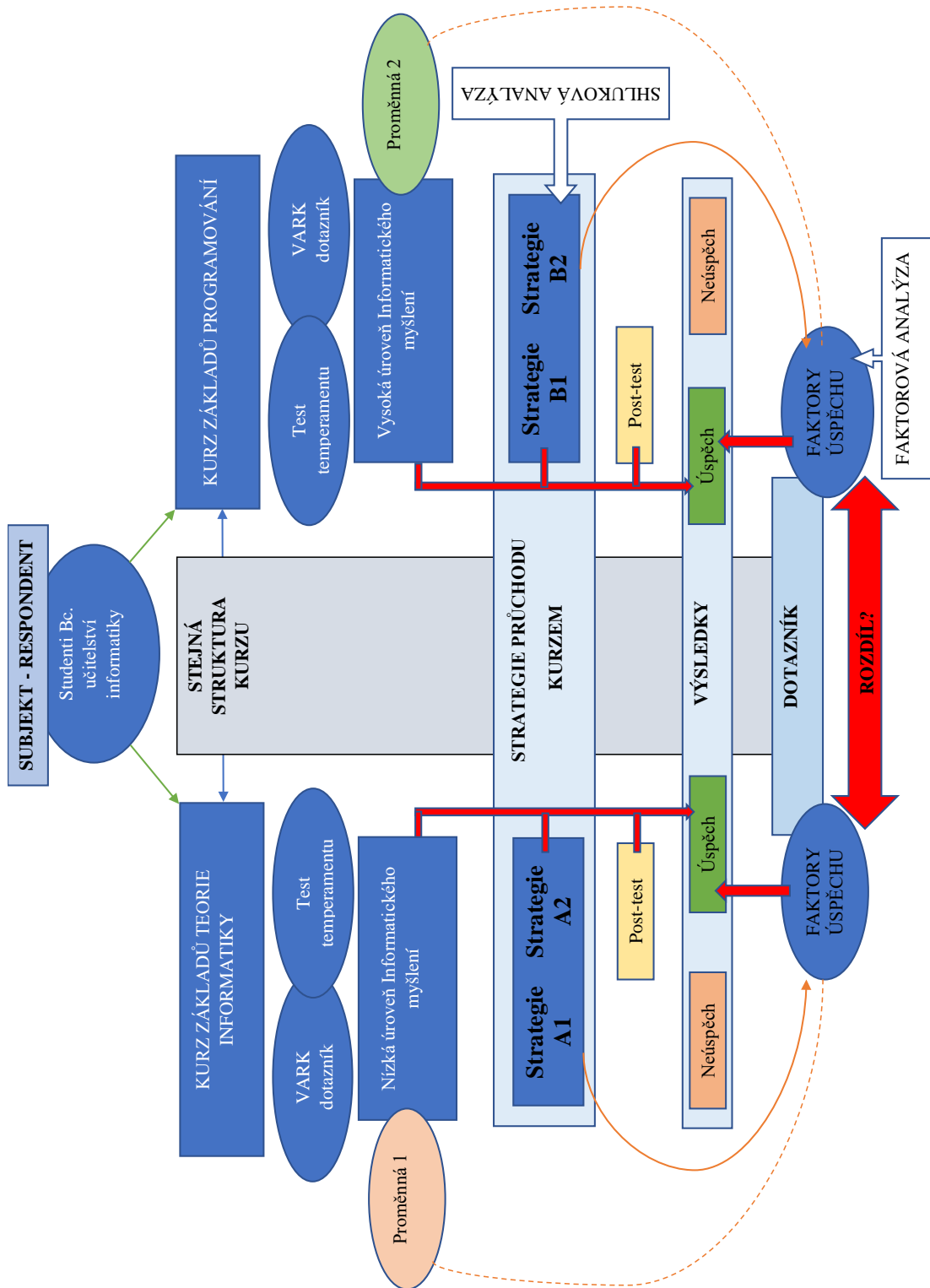
SPOC – Small private online course (Malý uzavřený on-line kurz)

ZP – předmět Základy programování

UIT – předmět Úvod do informačních technologií ve vzdělávání

Příloha IV.

Vizualizační model designu a struktury výzkumné práce (model je stanoven rámcově – označení strategií aktivit je uvedeno orientačně; zdroj – autor disertační práce).



Příloha V.

Test temperamentu - Eysenck Personality Questionnaire.

Vaším úkolem je co možná nejrychleji a bez přeskokování vyplnit tento test. Vyberte tu variantu, která je Vám více vlastní. Žádná třetí možnost neexistuje.

| | ANO | NE |
|---|-----|----|
| 1. Toužíte často po vzruchu kolem sebe? | | |
| 2. Potřebujete často povzbuzení od přátel, kteří vám rozumí? | | |
| 3. Jste obyčejně bez starostí? | | |
| 4. Dělá vám značné těžkosti říci někomu "ne"? | | |
| 5. Než se do něčeho pustíte, promýšlíte si to napřed? | | |
| 6. Když řeknete, že něco uděláte, dodržíte vždy slib, i kdyby to bylo spojeno s nepříjemnostmi? | | |
| 7. Máte často střídavě dobrou a špatnou náladu? | | |
| 8. Jednáte a mluvíte obyčejně rychle, bez dlouhého rozmýšlení? | | |
| 9. Cítíte se někdy "bídně" a ani nevíte proč? | | |
| 10. Udělal byste skoro cokoli, jen abyste dokázal, že to dovedete? | | |
| 11. Stáváte se najednou nesmělým, když chcete mluvit s cizí osobou, která vás nějak přitahuje? | | |
| 12. Stává se vám občas, že se rozhněvate a neovládáte se? | | |
| 13. Jednáte pod vlivem okamžiku? | | |
| 14. Trápíte se často nad tím, že jste udělal nebo řekl něco, co jste neměl? | | |
| 15. Obyčejně raději čtete, než se setkáváte a mluvíte s lidmi? | | |
| 16. Jste poměrně snadno dotčen? | | |
| 17. Chodíte rád a často do společnosti? | | |
| 18. Míváte někdy myšlenky či nápady, o nichž byste si nepřál, aby jiní lidé znali? | | |
| 19. Býváte někdy plný energie a jindy opět velmi ochablý? | | |
| 20. Máte raději málo přátel, ale zato opravdových? | | |
| 21. Oddáváte se často snění? | | |
| 22. Když na vás někdo křičí, odpovídáte též křikem? | | |
| 23. Trápí vás často pocit viny? | | |
| 24. Jsou všechny vaše návyky dobré a žádoucí? | | |
| 25. Dovedete se obyčejně ve veselé společnosti značně uvolnit a rozveselit? | | |
| 26. Řekl byste o sobě, že jste přecitlivělý anebo, že žijete v napětí? | | |
| 27. Pokládají vás za velmi živého člověka? | | |
| 28. Když uděláte něco důležitého, máte pak často pocit, že jste to mohl udělat lépe? | | |

| | | |
|---|--|--|
| 29. Jste většinou tichý, když jste mezi lidmi? | | |
| 30. Řeknete také někdy klep? | | |
| 31. Honí se vám v hlavě myšlenky tak, že nemůžete spát? | | |
| 32. Když se chcete něco dovědět, vyhledáte si to raději v knize, než byste o tom s někým hovořil? | | |
| 33. Míváte pocity bušení či svírání srdce? | | |
| 34. Máte rád takový druh práce, při níž se musíte velmi soustředit? | | |
| 35. Míváte záchvaty třesu či chvění? | | |
| 36. Přihlásil byste ke clu vždy vše, i kdybyste věděl, že celníci by na nic nepřišli? | | |
| 37. je vám protivný pobyt ve společnosti, kde si jeden dělá žerty z druhého? | | |
| 38. Rozčílíte se snadno? | | |
| 39. Máte rád činnost, která vyžaduje rychlé rozhodování? | | |
| 40. Děláte si starosti z "hrozných věcí", které by se mohly přihodit? | | |
| 41. Pohybujete se pomalu, beze spěchu? | | |
| 42. Přišel jste někdy pozdě na schůzku či do práce? | | |
| 43. Míváte často děsivé sny? | | |
| 44. Bavíte se s lidmi tak rád, že si neodpustíte žádnou příležitost dát se do řeči i s cizí osobou? | | |
| 45. Trpíte různými tělesnými bolestmi a trápeními? | | |
| 46. Byl byte hodně nešťastný, kdybyste se nemohl po většinu dne vídat mnoha lidmi? | | |
| 47. Řekl byste o sobě, že jste nervózní? | | |
| 48. Jsou mezi vašimi známými lidé, které vůbec nemáte rád? | | |
| 49. Řekl byste o sobě, že máte dost sebedůvěry? | | |
| 50. Cítíte se snadno dotčen, když se na vás, nebo na vaši práci najdou chyby? | | |
| 51. Bývá vám zatěžko opravdově se bavit v živé, veselé společnosti? | | |
| 52. Trpíte pocity méněcennosti? | | |
| 53. Dovedete snadno oživit poněkud nudnou společnost? | | |
| 54. Mluvíte někdy o věcech, o nichž nic nevíte? | | |
| 55. Děláte si starosti o své zdraví? | | |
| 56. Děláte si rád legraci z druhých? | | |
| 57. Trpíte nespavostí? | | |

Zdroj (Botek, 2013).²

² BOTEK, P. 2013. *Manažerská komunikace: příloha Test temperamentu*. [online]. VŠCHT Praha – FCHI – ÚEM. [cit. 7-8-2019]. Dostupné z: https://kem.vscht.cz/files/uzel/0012222/mankom-test_temperamentu_0.doc

Příloha VI.

VARK dotazník – učební styly (VARK verze 7.8).

Jak se učím nejlépe?

Vyberte odpověď, která nejlépe vystihuje vaše preference a zakroužkujte písmeno vedle ní. Prosím, zakroužkujte více než jednu odpověď, pokud jen jedna odpověď neodpovídá vašemu názoru. V případě e-lektronického vyplňování, zvolenou odpověď zvýrazněte tučně nebo barevně.

- 1. Pomáháte někomu, kdo potřebuje jít na letiště, do centra města nebo na vlakové nádraží. Vy byste:**
 - a. šli s ní.
 - b. jí sdělili pokyny.
 - c. jí napsali pokyny.
 - d. jí nakreslili, ukázali nebo dali mapu.

- 2. Na webovém stránce je ukazováno video, jak vytvořit speciální graf. Je zde mluvený komentář, seznamy a slovní popis co dělat a diagramy. Nejvíce byste se naučili:**
 - a. sledováním diagramů.
 - b. posloucháním.
 - c. čtením textu.
 - d. sledováním postupu.

- 3. Plánujete ubytování pro skupinu. Potřebujete od nich zpětnou vazbu k plánu výletu. Vy byste:**
 - a. jim popsali zajímavosti, co zažijí.
 - b. použili mapu k ukázce míst.
 - c. jim dali kopii seznamu míst.
 - d. jim zavolali, napsali textovku nebo e-mail.

- 4. Plánujete uvařit něco jako speciální pohoštění. Vy byste:**
 - a. uvařili něco, co znáte bez potřeby receptu.
 - b. se zeptali na návrh kamarádů.
 - c. se podívali pro inspiraci na obrázky na internetu nebo do kuchařky.
 - d. použili nějaký dobrý recept.

- 5. Skupina turistů se chce dozvědět něco o parcích nebo o přírodních rezervacích ve vaší oblasti. Vy byste:**
 - a. jim připravili vyprávění o parcích a přírodních rezervacích.
 - b. jim ukázali mapu a obrázky z internetu.
 - c. je vzali do parku nebo přírodní rezervace.
 - d. jim dali knihu nebo letáky o parcích a přírodních rezervacích.

- 6. Zvažujete nákup digitální kamery nebo mobilního telefonu. Kromě ceny, co Vás by nejvíce ovlivnilo Vaše rozhodnutí?**
 - a. Vyzkoušení či otestování produktu.
 - b. Přečtení detailů nebo zhlédnutí funkcí online (na internetu).
 - c. Zda má produkt moderní design a vypadá dobře.
 - d. Prodejce by vám řekl o funkcích produktu.

- 7. Vzpomeňte na to, jak jste se učili něco nového. Nevybírejte fyzické dovednosti jako jízdu na kole. Nejlépe jste se učili pomocí:**
- sledováním názorné ukázky.
 - posloucháním něčího výkladu a ptáním se.
 - diagramů, map, obrázků – vizuálních pomůcek.
 - psaných instrukcí – např. manuálu či knihy.
- 8. Máte problémy se srdcem. Preferovali byste, že doktor:**
- vám dá něco k přečtení s vysvětlením, co je špatně.
 - použije plastový model k ukázce, co je špatně.
 - popíše, co je špatně.
 - ukáže diagram, co je špatně.
- 9. Chcete se naučit ovládat nový program, dovednost nebo hru na počítači. Vy byste:**
- si přečetl instrukce přiložené k programu.
 - si promluvil s lidmi, kteří program znají.
 - použil ovladače nebo klávesnici.
 - postupoval podle diagramů v knize dodané s programem.
- 10. Mám rád webové stránky, které mají:**
- věci, na které mohou kliknout, posunout je nebo si je vyzkoušet.
 - zajímavý design a vizuální funkce.
 - zajímavé textové popisy, návody či seznamy.
 - audio kanály, kde můžete poslouchat muziku, rádio programy a rozhovory.
- 11. Kromě ceny, co nejvíce ovlivní váš názor při koupi nové „non-fiction“ knihy.**
- Vzhled knihy je přitažlivý.
 - Jsou v ní pasáže, které se snadno čtou.
 - Kamarád mi o ní řekl a dal doporučení.
 - Obsahuje reálné příběhy, zkušenosti a příklady.
- 12. Používáte knihu, CD nebo webové stránky abyste se naučili, jak fotit vašim foťákem. Chcete mít:**
- možnost zeptat se a hovořit o foťáku a jeho funkcích.
 - jasné textové instrukce se seznamy a hlavními body.
 - obrázky, které ukazují, jak jednotlivé části foťáku pracují.
 - příklady dobrých a špatných fotek a příklady jak je zlepšit.
- 13. Preferuješ učitele nebo přednášejícího, který používá:**
- demonstraci, modely nebo praktické ukázky.
 - otázky a odpovědi, rozhovory, skupinové diskuze.
 - letáky, prospekty, knížky – čtení.
 - diagramy, grafy nebo schémata.
- 14. Dokončili jste soutěž nebo test a chtěli byste nějakou zpětnou vazbu. Chcete mít zpětnou vazbu:**
- pomocí příkladů, co jste udělali.
 - pomocí psaného popisu vašich výsledků.
 - od někoho, který s vámi bude o tom hovořit.
 - pomocí ukázky grafů, čeho jste dosáhli
- 15. Chcete si jít koupit jídlo do restaurace nebo kavárny. Vy si:**
- vyberete něco, co už jste tu měli předtím.
 - poslechnete číšníka nebo se zeptáte kamarádů, co Vám doporučí.

- c. vyberete něco z popisu v menu.
- d. podíváte se, co ostatní jí nebo se podíváte na obrázky v jídelníčku.

16. Máte si připravit důležitou řeč na konferenci nebo na speciální příležitost. Vy si:

- a. připravíte pomocné diagramy či grafy k vysvětlení.
- b. připravíte si klíčová slova a budete si projev zkoušet pořád dokola.
- c. napíšete si projev a naučíte se ho několikerým přečtením.
- d. shromáždíte mnoho příkladů a příběhů, aby váš projev byl reálný a praktický.

Zdroj Lander (2015) – přeloženo externím pracovníkem.³

1) ³ LANDER, H. 2015. *The VARK Questionnaire (Version 7.8): How Do I Learn Best?* [online]. The University of Alabama at Birmingham. [cit. 7-8-2019]. Dostupné z: <https://www.uab.edu/students/academics/images/academic-success-center/vark-questionnaire.pdf>

Příloha VII.

Dotazník – determinanty úspěchu ve SPOC kurzu.

Vážení studenti, dovoluji si Vás oslovit ve věci vyplnění dotazníku, který je zaměřen na determinanty úspěchu ve SPOC kurzu. Podoba dotazníku je částečně i evaluační a týká se pouze tohoto kurzu.

S veškerými daty bude nakládáno v souladu s anonymitou respondentů.

Dotazník můžete vyplňovat v tištěné podobě nebo elektronicky. Každá vaše volba/odpověď by měla být jasně patrná. Čísla kroužkujte, volná pole křížkujte, případně vpisujte odpovědi i s číslem volby. V elektronické podobě můžete čísla zvýraznit nebo změnit jejich barvu.

Příklady vyplnění v elektronické podobě:

| | | | | | | |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

| | | | | | | | |
|----------|-------------|-------------------|----------------------|------------|--------------------|-----------|-----------------|
| | Nesouhlasím | Spíše nesouhlasím | Částečně nesouhlasím | Půl na půl | Částečně souhlasím | Souhlasím | Zcela souhlasím |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| jasně | | | x | | | | |
| odborně | | | | | x | | |
| formálně | | | | x | | | |
| včasně | | | | | | | x |

1. Uveďte své pohlaví.

| | |
|-----|------|
| Muž | Žena |
|-----|------|

2. Uveďte svůj věk.

3. Studovaný obor.

| | |
|---------|--|
| Obor 1: | |
| Obor 2: | |

4. Uveďte na stupnici, jak je pro Vás uvedený důvod ke studiu na VŠ závažný.

Prodloužení doby před nástupem do práce.

| | | | | | | |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Očekávání okolí (rodina, přátelé apod.).

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Získání společenské prestiže.

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Získání požadované pracovní pozice.

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Získání VŠ titulu.

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Vzdělávání a zdokonalování se.

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Jiné důvody uveďte s hodnotou závažnosti důvodu.

| |
|--|
| |
|--|

5. Uveďte na stupnici, jak je pro Vás uvedený důvod ke studiu vzdělávacího oboru závažný.

Pozitivní vztah k učitelské profesi.

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Pozitivní vztah k oboru č. 1.

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Pozitivní vztah k oboru č. 2.

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Menší finanční náročnost studia v rámci oboru.

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Náročnost studia v rámci oboru.

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Perspektiva uplatnění v praxi (učitelské).

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Možnosti studentského života v rámci studovaného oboru.

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Jiné důvody uveďte s hodnotou závažnosti důvodu.

| |
|--|
| |
|--|

6. Uveďte na stupnici, jak je pro Vás uvedený důvod ke studiu daného předmětu závažný.

Zájem o problematiku předmětu.

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Absolvování předmětu pro splnění podmínky studia.

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Profesní rozvoj – kompetence znalosti problematiky.

| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

PM3d: Jiné důvody uveďte s hodnotou závažnosti důvodu.

| |
|--|
| |
|--|

5. Uved'te na stupnici, jak je pro Váš uvedený důvod ke studiu danou vzdělávací formou motivující (e-learning).

Alternativní způsob vzdělávání (Mohu si vyzkoušet jiný způsob vzdělávání).

| | | | | | | |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Flexibilita způsobu vzdělávání.

| | | | | | | |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Omezená volba formy vzdělávání (Nemohu si zvolit jinou formu vzdělávání – např. prezenční výuku).

| | | | | | | |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Vhodnost formy vzdělání pro danou problematiku.

| | | | | | | |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Rád pracuji s digitálními technologiemi.

| | | | | | | |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| Zcela Nevýznamné | Jeden z méně významných důvodů | Spíše nevýznamný důvodem | Neutrální významnost | Spíše podstatný důvod | Jeden z rozhodujících důvodů | Zcela Rozhodující |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

6. Jak byste ohodnotil vaše dosavadní zkušenosti s e-learningem (před tímto kurzem).

Zvolte na stupnici:

| | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|--------------------------------------|
| Žádné (neabsolvoval jsem žádný kurz) | | | | | | Skvělé (absolvoval jsem mnoho kurzů) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

7. Jak byste ohodnotil vaše dosavadní zkušenosti s programováním (před tímto kurzem).

Zvolte na stupnici:

| | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---------------------------|
| Žádné – nikdy jsem neprogramoval | | | | | | Skvělé - programovat umím |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

8. Uved'te na stupnici, jaké si myslíte, že máte znalosti a dovednosti s vybranými nástroji ICT.

Zvolte u každé položky na stupnici odpovídající úroveň dle následující tabulky:

| | | | | | | |
|-------|---|---|---|--|--|---|
| Žádné | Velmi slabé (neorientuji se v základních úkonech a nastaveních) | Slabé (znám a zvládám pouze některé základní úkony a nastavení) | Průměrné (znám a zvládám základní úkony a nastavení bez problémů) | Pokročilejší (znám a zvládám základní úkony a nastavení včetně některých náročnějších) | Pokročilé (znám a zvládám většinu úkonů a nastavení) | Výrazně pokročilé (zvládám pokročilé úkony a nastavení) |
|-------|---|---|---|--|--|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Jaké máte znalosti a dovednosti s textovými editory/procesory?

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Jaké máte znalosti a dovednosti s tabulkovými editory/procesory?

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Jaké máte znalosti a dovednosti s prezentačními editory/procesory?

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Jaké máte znalosti a dovednosti s programy na úpravu zvukových záznamů?

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Jaké máte znalosti a dovednosti s programy na úpravu video záznamů?

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Jaké máte znalosti a dovednosti s programy a nástroji pro elektronickou komunikaci?

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Jaké máte znalosti a dovednosti s internetovými prohlížeči a internetovými službami?

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Jaké máte znalosti a dovednosti s bezpečnostními programy (např. firewall, antivir apod.)?

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Jaké máte znalosti a dovednosti s připojováním ICT zařízení k internetu a sítím?

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Jaké máte znalosti a dovednosti s vytvářením sítí pro ICT zařízení a sdílením informací v síti?

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Jaké máte znalosti a dovednosti s programátorskými a vývojářskými programy?

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

9. Uved'te na stupnici, jak souhlasíte či nesouhlasíte s následujícími otázkami.

Vyžaduje (očekává) od vás rodina studium na VŠ?

| | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Nesouhlasím (nikdo nevyžaduje) | | | | | | Silně souhlasím (všichni v rodině vyžadují) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Podporuje vás rodina při studiu na VŠ materiálně - ekonomicky?

| | | | | | | |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Nesouhlasím (nikdo) | | | | | | Silně souhlasím (všichni v rodině) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Podporuje vás rodina při studiu na VŠ osobnostně (např. psychicky, mentálně, duševně, apod.)?

| | | | | | | |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Nesouhlasím (nikdo) | | | | | | Silně souhlasím (všichni v rodině) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Podporují vás přátelé při studiu na VŠ?

| | | | | | | | |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Nesouhlasím (nikdo) | | | | | | | Silně souhlasím (většina přátel) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |

Jste nuceni si při studiu na VŠ vydělávat finance?

| | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|------------------------------------|
| Nesouhlasím (nemusím) | | | | | | | Silně souhlasím (pravidelně) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |

Kříží se vám studium s nějakou zájmovou - profesionální aktivitou (např.: sport, umění, hudba – není myšleno práce)?

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|------------------------------------|
| Nesouhlasím (vůbec se nekryje) | | | | | | | Silně souhlasím (pravidelně) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |

10. Prodělal(-a) jste v průběhu on-line kurzu nějakou nemoc nebo měl(-a) nějaké zdravotní komplikace? (v případě více nemocí, dobu sečtěte)

| | | | | | | |
|------------|-----------------|----------|-----------|-------------|-----------------|---------------------|
| Neprodělal | Max. 1-2 dny | Do 5 dnů | Do 10 dnů | Max. 14 dní | Max. 3 týdny | Více jak 3 týdny |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Komplikovala vám nemoc či zdravotní problémy absolvování on-line kurzu?

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vůbec ne (účastnil/a jsem se bez komplikací) | | | | | | | Ano, výrazně (vše se mi nepovedlo standardně vykonat) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |

11. Uveďte na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky.

Vyučující komunikoval:

| | | | | | | | |
|----------|-------------|----------------------|-------------------------|------------|-----------------------|-----------|--------------------|
| | Nesouhlasím | Spíše nesouhlasím | Částečně nesouhlasím | Půl na půl | Částečně souhlasím | Souhlasím | Zcela souhlasím |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| jasně | | | | | | | |
| odborně | | | | | | | |
| formálně | | | | | | | |
| včasně | | | | | | | |

Vyučující vystupoval:

| | | | | | | | |
|---------------|-------------|----------------------|-------------------------|------------|-----------------------|-----------|--------------------|
| | Nesouhlasím | Spíše nesouhlasím | Částečně nesouhlasím | Půl na půl | Částečně souhlasím | Souhlasím | Zcela souhlasím |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| autoritativně | | | | | | | |
| odborně | | | | | | | |
| nápomocně | | | | | | | |
| demokraticky | | | | | | | |
| přátelsky | | | | | | | |
| nezaujatě | | | | | | | |
| eticky | | | | | | | |
| morálně | | | | | | | |
| podnětně | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|
| motivačně | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|

Vyučující využíval ICT nástroje:

| | Nesouhlasím | Spíše nesouhlasím | Částečně nesouhlasím | Půl na půl | Částečně souhlasím | Souhlasím | Zcela souhlasím |
|-----------|-------------|-------------------|----------------------|------------|--------------------|-----------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| efektivně | | | | | | | |
| správně | | | | | | | |
| formálně | | | | | | | |
| odborně | | | | | | | |
| motivačně | | | | | | | |

Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly:

| | Nesouhlasím | Spíše nesouhlasím | Částečně nesouhlasím | Půl na půl | Částečně souhlasím | Souhlasím | Zcela souhlasím |
|------------|-------------|-------------------|----------------------|------------|--------------------|-----------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| odborné | | | | | | | |
| výstižné | | | | | | | |
| stručné | | | | | | | |
| jasné | | | | | | | |
| dostatečné | | | | | | | |
| nápomocné | | | | | | | |

Uveďte na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky.

| | Nesouhlasím | Spíše nesouhlasím | Částečně nesouhlasím | Půl na půl | Částečně souhlasím | Souhlasím | Zcela souhlasím |
|---|-------------|-------------------|----------------------|------------|--------------------|-----------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Registrace a přístup byly do e-learningového systému snadné. | | | | | | | |
| Přístup k e-learningovým zdrojům byl i mimo univerzitu. | | | | | | | |
| Uspořádání a design informací byly efektivní. | | | | | | | |
| Kurz byl interaktivní. | | | | | | | |
| Komunikace s vyučujícím byla dostupná v e-learningovém systému. | | | | | | | |
| V kurzu byly dostupné on-line testy. | | | | | | | |
| Technická a jazyková podpora byla dostačující. | | | | | | | |
| Bylo možné se vrátit k nedokončeným úkolům. | | | | | | | |
| Bylo možné se vrátit k neúspěšně dokončeným úkolům. | | | | | | | |

Uved'te na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky.

| | Nesouhlasím | Spíše nesouhlasím | Částečně nesouhlasím | Půl na půl | Částečně souhlasím | Souhlasím | Zcela souhlasím |
|---|-------------|----------------------|-------------------------|---------------|-----------------------|-----------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Byl umožněn přístup do počítačových učeben na univerzitě. | | | | | | | |
| Připojení k univerzitní síti bylo stabilní.. | | | | | | | |
| Přístup do univerzitního systému byl spolehlivý. | | | | | | | |
| Byly dostupné on-line komunikační nástroje. | | | | | | | |
| Přístup na internet a prohlížení byly snadné. | | | | | | | |
| Rychlost internetu byla dostačující. | | | | | | | |
| Technická podpora byla zajištěna. | | | | | | | |
| Technická a multimediální zařízení byla dostupná. | | | | | | | |

Uved'te na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky.

| | Nesouhlasím | Spíše nesouhlasím | Částečně nesouhlasím | Půl na půl | Částečně souhlasím | Souhlasím | Zcela souhlasím |
|---|-------------|----------------------|-------------------------|---------------|-----------------------|-----------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Vlastním zařízením s připojením na internet a možností přihlášení do e-learningového systému. | | | | | | | |
| Mám možnost pravidelně se připojit ke stabilnímu internetu. | | | | | | | |
| Mám možnost používat technologie jako sluchátka, mikrofon nebo webkameru. | | | | | | | |
| Vlastním dostupné on-line | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| komunikační nástroje. | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|

Uveďte na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky.

| | Nesouhlasím | Spíše nesouhlasím | Částečně nesouhlasím | Půl na půl | Částečně souhlasím | Souhlasím | Zcela souhlasím |
|---|-------------|-------------------|----------------------|------------|--------------------|-----------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Vzdělávacích materiálů bylo dostatek. | | | | | | | |
| Vzdělávací materiály byly aktuální. | | | | | | | |
| Vzdělávací materiály byly různého typu. | | | | | | | |
| Vzdělávací materiály byly dostatečně odborné. | | | | | | | |
| Vzdělávací materiály byly srozumitelné. | | | | | | | |
| Vzdělávací materiály byly přiměřeně náročné. | | | | | | | |

Uveďte na stupnici, do jaké míry souhlasíte s následujícími výroky.

| | Nesouhlasím | Spíše nesouhlasím | Částečně nesouhlasím | Půl na půl | Částečně souhlasím | Souhlasím | Zcela souhlasím |
|-------------------------------------|-------------|-------------------|----------------------|------------|--------------------|-----------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Výuka byla pravidelná. | | | | | | | |
| Výuka byla časově vyvážená. | | | | | | | |
| Výuka byla podnětná a organizovaná. | | | | | | | |

Zdroj – autor disertační práce.

Příloha VIII.

Seznam sledovaných proměnných v rámci pozorování – digitální observace aktivit studentů v LMS Moodle.

| Úkol | Pokus | Označení proměnné | Název Proměnné |
|------|------------------|-------------------|-------------------------------------|
| U1 | P1 | 1 | Odevzdání – počet dnů před termínem |
| | | 2 | Odevzdání – počet dnů po termínu |
| | | 3 | Splněno |
| | | 4 | Počet bodů |
| | | 5 | Počet aktivit (před odevzdáním) |
| | | 6 | Počet aktivit (po odevzdání) |
| | P2 | 7 | Odevzdání – počet dnů před termínem |
| | | 8 | Odevzdání – počet dnů po termínu |
| | | 9 | Splněno |
| | | 10 | Počet bodů |
| | | 11 | Počet aktivit (před odevzdáním) |
| | | 12 | Počet aktivit (po odevzdání) |
| | P3 | 13 | Odevzdání – počet dnů před termínem |
| | | 14 | Odevzdání – počet dnů po termínu |
| | | 15 | Splněno |
| | | 16 | Počet bodů |
| | | 17 | Počet aktivit (před odevzdáním) |
| | | 18 | Počet aktivit (po odevzdání) |
| | Všechny P1-P3 U1 | 19 | Počet zobrazení zadání úkolu |
| | | 20 | Počet aktualizací úkolu |
| | | 21 | Počet zobrazení stavu úkolu |
| U2 | P1 | 22 | Odevzdání – počet dnů před termínem |
| | | 23 | Odevzdání – počet dnů po termínu |
| | | 24 | Splněno |
| | | 25 | Počet bodů |
| | | 26 | Počet aktivit (před odevzdáním) |
| | | 27 | Počet aktivit (po odevzdání) |
| | P2 | 28 | Odevzdání – počet dnů před termínem |
| | | 29 | Odevzdání – počet dnů po termínu |
| | | 30 | Splněno |
| | | 31 | Počet bodů |
| | | 32 | Počet aktivit (před odevzdáním) |
| | | 33 | Počet aktivit (po odevzdání) |
| | P3 | 34 | Odevzdání – počet dnů před termínem |
| | | 35 | Odevzdání – počet dnů po termínu |
| | | 36 | Splněno |
| | | 37 | Počet bodů |
| | | 38 | Počet aktivit (před odevzdáním) |
| | | 39 | Počet aktivit (po odevzdání) |

| | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| | Všechny P1-P3 U2 | 40 | Počet zobrazení zadání úkolu |
| | | 41 | Počet aktualizací úkolu |
| | | 42 | Počet zobrazení stavu úkolu |
| U3 | P1 | 43 | Odevzdání – počet dnů před termínem |
| | | 44 | Odevzdání – počet dnů po termínu |
| | | 45 | Splněno |
| | | 46 | Počet bodů |
| | | 47 | Počet aktivit (před odevzdáním) |
| | | 48 | Počet aktivit (po odevzdání) |
| | P2 | 49 | Odevzdání – počet dnů před termínem |
| | | 50 | Odevzdání – počet dnů po termínu |
| | | 51 | Splněno |
| | | 52 | Počet bodů |
| | | 53 | Počet aktivit (před odevzdáním) |
| | | 54 | Počet aktivit (po odevzdání) |
| | P3 | 55 | Odevzdání – počet dnů před termínem |
| | | 56 | Odevzdání – počet dnů po termínu |
| | | 57 | Splněno |
| | | 58 | Počet bodů |
| | | 59 | Počet aktivit (před odevzdáním) |
| | | 60 | Počet aktivit (po odevzdání) |
| Všechny P1-P3 U3 | 61 | Počet zobrazení zadání úkolu | |
| | 62 | Počet aktualizací úkolu | |
| | 63 | Počet zobrazení stavu úkolu | |
| U4 | P1 | 64 | Odevzdání – počet dnů před termínem |
| | | 65 | Odevzdání – počet dnů po termínu |
| | | 66 | Splněno |
| | | 67 | Počet bodů |
| | | 68 | Počet aktivit (před odevzdáním) |
| | | 69 | Počet aktivit (po odevzdání) |
| | P2 | 70 | Odevzdání – počet dnů před termínem |
| | | 71 | Odevzdání – počet dnů po termínu |
| | | 72 | Splněno |
| | | 73 | Počet bodů |
| | | 74 | Počet aktivit (před odevzdáním) |
| | | 75 | Počet aktivit (po odevzdání) |
| | P3 | 76 | Odevzdání – počet dnů před termínem |
| | | 77 | Odevzdání – počet dnů po termínu |
| | | 78 | Splněno |
| | | 79 | Počet bodů |
| | | 80 | Počet aktivit (před odevzdáním) |
| | | 81 | Počet aktivit (po odevzdání) |
| Všechny P1-P3 U4 | 82 | Počet zobrazení zadání úkolu | |
| | 83 | Počet aktualizací úkolu | |
| | 84 | Počet zobrazení stavu úkolu | |

Příloha IX. – Výsledky ANOVA pro spoj. proměnné SPOC kurz UITv.

| ANOVA pro spojité proměnné (DATA_informat_Analyza) | | | | | | |
|--|----------|----|----------|----|----------|-----------|
| Počet klastrů: 2 | | | | | | |
| Celkový počet testovaných případů: 25 | | | | | | |
| Proměnná | mezi SČ | df | bez SČ | df | F | Hodnota p |
| 1 | 50,167 | 1 | 145,993 | 23 | 7,903474 | 0,009909 |
| 2 | 0,085 | 1 | 0,875 | 23 | 2,234286 | 0,148574 |
| 3 | 0,000 | 1 | 0,000 | 23 | | |
| 4 | 1,400 | 1 | 47,640 | 23 | 0,676049 | 0,419393 |
| 5 | 6,442 | 1 | 276,118 | 23 | 0,536634 | 0,471231 |
| 6 | 1488,971 | 1 | 6521,029 | 23 | 5,251674 | 0,031414 |
| 19 | 0,042 | 1 | 32,118 | 23 | 0,030330 | 0,863268 |
| 20 | 0,019 | 1 | 0,941 | 23 | 0,460000 | 0,504391 |
| 21 | 825,184 | 1 | 2470,816 | 23 | 7,681360 | 0,010856 |
| 22 | 101,344 | 1 | 268,816 | 23 | 8,671011 | 0,007274 |
| 23 | 0,199 | 1 | 2,441 | 23 | 1,873253 | 0,184324 |
| 24 | 0,000 | 1 | 0,000 | 23 | | |
| 25 | 0,381 | 1 | 23,059 | 23 | 0,380204 | 0,543550 |
| 26 | 52,626 | 1 | 137,934 | 23 | 8,775237 | 0,006981 |
| 27 | 250,567 | 1 | 1367,993 | 23 | 4,212778 | 0,051669 |
| 40 | 1,744 | 1 | 4,816 | 23 | 8,327756 | 0,008343 |
| 41 | 0,169 | 1 | 4,471 | 23 | 0,871579 | 0,360217 |
| 42 | 346,881 | 1 | 1034,559 | 23 | 7,711758 | 0,010721 |
| 43 | 13,469 | 1 | 91,971 | 23 | 3,368430 | 0,079422 |
| 44 | 0,000 | 1 | 4,640 | 23 | 0,001458 | 0,969871 |
| 45 | 0,019 | 1 | 0,941 | 23 | 0,460000 | 0,504391 |
| 46 | 0,622 | 1 | 97,618 | 23 | 0,146635 | 0,705289 |
| 47 | 13,219 | 1 | 190,941 | 23 | 1,592286 | 0,219647 |
| 48 | 0,735 | 1 | 297,265 | 23 | 0,056891 | 0,813591 |
| 61 | 0,199 | 1 | 6,441 | 23 | 0,709954 | 0,408136 |
| 62 | 0,000 | 1 | 2,000 | 23 | 0,000000 | 1,000000 |
| 63 | 6,356 | 1 | 349,404 | 23 | 0,418365 | 0,524157 |
| 64 | 13,978 | 1 | 217,382 | 23 | 1,478896 | 0,236282 |
| 65 | 1,205 | 1 | 26,235 | 23 | 1,056143 | 0,314784 |
| 66 | 0,024 | 1 | 1,816 | 23 | 0,301700 | 0,588112 |
| 67 | 3,367 | 1 | 117,993 | 23 | 0,656389 | 0,426141 |
| 68 | 23,389 | 1 | 407,971 | 23 | 1,318616 | 0,262644 |
| 69 | 7,066 | 1 | 468,934 | 23 | 0,346578 | 0,561794 |
| 70 | 3,060 | 1 | 31,500 | 23 | 2,234286 | 0,148574 |
| 71 | 0,000 | 1 | 0,000 | 23 | | |
| 72 | 0,085 | 1 | 0,875 | 23 | 2,234286 | 0,148574 |
| 73 | 8,500 | 1 | 87,500 | 23 | 2,234286 | 0,148574 |
| 74 | 8,500 | 1 | 87,500 | 23 | 2,234286 | 0,148574 |
| 75 | 2,125 | 1 | 21,875 | 23 | 2,234286 | 0,148574 |
| 82 | 1,836 | 1 | 20,404 | 23 | 2,069088 | 0,163781 |
| 83 | 0,024 | 1 | 5,816 | 23 | 0,094210 | 0,761654 |
| 84 | 22,894 | 1 | 633,346 | 23 | 0,831413 | 0,371323 |

Zdroj: Statistica 12 CZ (formátováno v MS Office Excel 365).

Pozn.: Zdroj je totožný u přílohy X.

Příloha X. – Výsledky ANOVA pro spoj. proměnné SPOC kurz ZP.

| ANOVA pro spojité proměnné (DATA_SPOC_STR_PROG) | | | | | | |
|---|-----------------|----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|
| Počet klastrů: 2 | | | | | | |
| Celkový počet testovaných případů: 25 | | | | | | |
| Proměnná | mezi SČ | df | bez SČ | df | F | Hodnota p |
| 1 | 2,6327 | 1 | 29,6750 | 11 | 0,97589 | 0,344447 |
| 2 | 0,0000 | 1 | 0,0000 | 11 | | |
| 3 | 0,0308 | 1 | 3,2000 | 11 | 0,10577 | 0,751115 |
| 4 | 0,2769 | 1 | 76,8000 | 11 | 0,03966 | 0,845774 |
| 5 | 1,2019 | 1 | 25,8750 | 11 | 0,51096 | 0,489615 |
| 6 | 14,8923 | 1 | 88,8000 | 11 | 1,84477 | 0,201597 |
| 7 | 0,0019 | 1 | 93,0750 | 11 | 0,00023 | 0,988242 |
| 8 | 0,0000 | 1 | 0,0000 | 11 | | |
| 9 | 0,0308 | 1 | 3,2000 | 11 | 0,10577 | 0,751115 |
| 10 | 3,0769 | 1 | 320,0000 | 11 | 0,10577 | 0,751115 |
| 11 | 0,0481 | 1 | 242,8750 | 11 | 0,00218 | 0,963618 |
| 12 | 0,6231 | 1 | 20,3000 | 11 | 0,33763 | 0,572915 |
| 19 | 0,3250 | 1 | 23,6750 | 11 | 0,15100 | 0,704994 |
| 20 | 0,1231 | 1 | 12,8000 | 11 | 0,10577 | 0,751115 |
| 21 | 20,8000 | 1 | 147,2000 | 11 | 1,55435 | 0,238389 |
| 22 | 6,2481 | 1 | 18,6750 | 11 | 3,68026 | 0,081373 |
| 23 | 0,0000 | 1 | 0,0000 | 11 | | |
| 24 | 3,0769 | 1 | 0,0000 | 11 | | |
| 25 | 51,7231 | 1 | 13,2000 | 11 | 43,10256 | 0,000041 |
| 26 | 90,5558 | 1 | 366,6750 | 11 | 2,71661 | 0,127547 |
| 27 | 24,1231 | 1 | 334,8000 | 11 | 0,79257 | 0,392378 |
| 28 | 24,1231 | 1 | 26,8000 | 11 | 9,90126 | 0,009298 |
| 29 | 7,8769 | 1 | 37,2000 | 11 | 2,32920 | 0,155193 |
| 30 | 3,0769 | 1 | 0,0000 | 11 | | |
| 31 | 307,6923 | 1 | 0,0000 | 11 | | |
| 32 | 227,5692 | 1 | 121,2000 | 11 | 20,65397 | 0,000837 |
| 33 | 142,2769 | 1 | 116,8000 | 11 | 13,39937 | 0,003751 |
| 40 | 0,0308 | 1 | 53,2000 | 11 | 0,00636 | 0,937859 |
| 41 | 4,4308 | 1 | 4,8000 | 11 | 10,15385 | 0,008660 |
| 42 | 5,0019 | 1 | 254,0750 | 11 | 0,21655 | 0,650755 |
| 43 | 4,8077 | 1 | 17,5000 | 11 | 3,02198 | 0,110016 |
| 44 | 0,4923 | 1 | 3,2000 | 11 | 1,69231 | 0,219888 |
| 45 | 0,0000 | 1 | 0,0000 | 11 | | |
| 46 | 0,4327 | 1 | 7,8750 | 11 | 0,60440 | 0,453301 |
| 47 | 1,1077 | 1 | 61,2000 | 11 | 0,19910 | 0,664108 |
| 48 | 1,8481 | 1 | 19,0750 | 11 | 1,06573 | 0,324075 |
| 61 | 0,0481 | 1 | 0,8750 | 11 | 0,60440 | 0,453301 |
| 62 | 0,0077 | 1 | 2,3000 | 11 | 0,03679 | 0,851389 |
| 63 | 5,2000 | 1 | 24,8000 | 11 | 2,30645 | 0,157043 |
| 64 | 32,5000 | 1 | 63,5000 | 11 | 5,62992 | 0,036972 |
| 65 | 0,1558 | 1 | 79,0750 | 11 | 0,02167 | 0,885635 |
| 66 | 0,0000 | 1 | 0,0000 | 11 | | |
| 67 | 0,0481 | 1 | 6,8750 | 11 | 0,07692 | 0,786654 |
| 68 | 2,4923 | 1 | 13,2000 | 11 | 2,07692 | 0,177396 |
| 69 | 0,0308 | 1 | 33,2000 | 11 | 0,01019 | 0,921392 |
| 82 | 0,1231 | 1 | 0,8000 | 11 | 1,69231 | 0,219888 |
| 83 | 0,0000 | 1 | 0,0000 | 11 | | |
| 84 | 0,1923 | 1 | 31,5000 | 11 | 0,06716 | 0,800310 |

Příloha XI. – Charakteristiky skupin podle strategií aktivit.

| Skupina Sa1 | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------|------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pokus | Odevzdání – počet dnů před termínem | Odevzdání – počet dnů po termínu | Splněno | Počet bodů | Počet aktivit (před odevzdáním) | Počet aktivit (po odevzdání) | Počet zobrazení zadání úkolu | Počet aktualizací úkolu | Počet zobrazení stavu úkolu | Počet zobrazení stavu úkolu |
| 1 | 1,80 | 0,00 | 0,40 | 7,00 | 9,20 | 3,80 | 4,16 | 2,20 | 0,00 | 0,00 |
| 1b | 6,00 | 0,00 | 1,00 | 10,00 | 9,33 | 0,72 | | | | |
| 2 | 0,20 | 0,00 | 0,25 | 5,60 | 13,20 | 8,00 | 3,20 | 1,60 | 14,20 | |
| 2b | 5,00 | 4,00 | 1,00 | 10,00 | 9,50 | 5,25 | | | | |
| 3 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 10,00 | 9,40 | 2,60 | 1,00 | 1,40 | 6,20 | |
| 4 | 0,20 | 3,50 | 1,00 | 9,20 | 9,00 | 3,80 | 1,00 | 1,00 | 6,00 | |
| Průměr: 1. pokusy | 0,55 | 1,40 | 0,66 | 7,95 | 10,20 | 4,55 | 2,34 | 1,55 | 6,60 | |
| Průměr: 2. pokusy | 5,50 | 4,00 | 1,00 | 10,00 | 9,42 | 2,99 | | | | |
| Průměr | 2,20 | 3,75 | 0,78 | 8,63 | 9,94 | 4,03 | 2,34 | 1,55 | 6,60 | |
| Úspěšnost | 3,66 | | | | | | | | | |
| Skupina Sa2 | | | | | | | | | | |
| Pokus | Odevzdání – počet dnů před termínem | Odevzdání – počet dnů po termínu | Splněno | Počet bodů | Počet aktivit (před odevzdáním) | Počet aktivit (po odevzdání) | Počet zobrazení zadání úkolu | Počet aktualizací úkolu | Počet zobrazení stavu úkolu | Počet zobrazení stavu úkolu |
| 1 | 3,38 | 0,00 | 0,63 | 6,38 | 9,50 | 6,00 | 1,75 | 1,75 | 11,25 | |
| 1b | 4,33 | 0,00 | 1,00 | 10,00 | 7,33 | 0,75 | | | | |
| 2 | 1,63 | 0,00 | 0,88 | 7,75 | 13,75 | 4,88 | 2,13 | 1,38 | 13,25 | |
| 2b | 4,00 | 0,00 | 1,00 | 10,00 | 5,00 | 13,00 | | | | |
| 3 | 1,25 | 2,00 | 1,00 | 9,63 | 10,00 | 3,38 | 1,13 | 1,13 | 7,50 | |
| 4 | 3,13 | 6,50 | 1,00 | 9,00 | 8,75 | 3,25 | 1,13 | 1,00 | 5,75 | |
| Průměr: 1. pokusy | 2,34 | 4,25 | 0,88 | 8,19 | 10,50 | 4,38 | 1,53 | 1,31 | 9,44 | |
| Průměr: 2. pokusy | 4,17 | 0,00 | 1,00 | 10,00 | 6,17 | 6,88 | | | | |
| Průměr | 2,95 | 4,25 | 0,92 | 8,79 | 9,06 | 5,21 | 1,53 | 1,31 | 9,44 | |
| Úspěšnost | 3,88 | | | | | | | | | |

| Skupina Sb1 | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------|------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|
| Pokus | Odevzdání – počet dnů před termínem | Odevzdání – počet dnů po termínu | Splněno | Počet bodů | Počet aktivit (před odevzdáním) | Počet aktivit (po odevzdání) | Počet zobrazení zadání úkolu | Počet aktualizací úkolu | Počet zobrazení stavu úkolu | |
| 1 | 0,50 | 0,00 | 1,00 | 8,75 | 12,13 | 23,50 | 1,50 | 1,00 | 22,13 | |
| 2 | 2,88 | 1,00 | 1,00 | 9,50 | 11,88 | 13,38 | 1,63 | 1,00 | 16,75 | |
| 3 | 0,63 | 1,00 | 1,00 | 10,00 | 11,50 | 5,63 | 1,25 | 1,00 | 9,88 | |
| 4 | 1,00 | 2,00 | 0,88 | 8,63 | 11,75 | 4,50 | 1,38 | 1,13 | 10,75 | |
| 4a | 6,00 | 0,00 | 1,00 | 10,00 | 10,00 | 5,00 | | | | |
| Průměr: 1. pokusy | 1,25 | 1,00 | 0,97 | 9,22 | 11,81 | 11,75 | 1,44 | 1,03 | 14,88 | |
| Průměr: 2. pokusy | 6,00 | 0,00 | 1,00 | 10,00 | 10,00 | 5,00 | | | | |
| Průměr | 2,20 | 0,80 | 0,98 | 9,38 | 11,45 | 10,40 | 1,44 | 1,03 | 14,88 | |
| Úspěšnost | 4,13 | | | | | | | | | |
| Skupina Sb1 | | | | | | | | | | |
| Pokus | Odevzdání – počet dnů před termínem | Odevzdání – počet dnů po termínu | Splněno | Počet bodů | Počet aktivit (před odevzdáním) | Počet aktivit (po odevzdání) | Počet zobrazení zadání úkolu | Počet aktualizací úkolu | Počet zobrazení stavu úkolu | |
| 1 | 3,35 | 1,00 | 1,00 | 8,71 | 11,59 | 6,59 | 1,41 | 1,06 | 10,18 | |
| 2 | 5,35 | 1,00 | 1,00 | 9,76 | 8,76 | 6,59 | 1,06 | 1,18 | 8,76 | |
| 3 | 1,65 | 2,00 | 0,94 | 9,29 | 9,94 | 6,18 | 1,06 | 1,00 | 9,53 | |
| 4 | 2,24 | 3,00 | 0,94 | 9,41 | 10,41 | 5,82 | 1,53 | 1,06 | 8,88 | |
| Průměr: 1. pokusy | 3,15 | 1,75 | 0,97 | 9,29 | 10,18 | 6,29 | 1,26 | 1,07 | 9,34 | |
| Úspěšnost | 3,64 | | | | | | | | | |

Příloha XII. – Výsledky Kruskal–Wallisova ANOVA a Mediánový test.

| Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; DATA_Celkem_Analyza | | | | |
|--|-----|-------------------|------------------|-------------------|
| Nezávislá (grupovací) proměnná : Skupina | | | | |
| Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=38) = 10,46371$ $p = ,0150$ | | | | |
| Závislá proměnná: Pokus 1 (odevzdání -počet dnů před termínem) | Kód | Počet platných | Součet pořadí | Průměr. Pořadí |
| Skupina 1 | 1 | 5 | 42,5000 | 8,50000 |
| Skupina 2 | 2 | 8 | 170,0000 | 21,25000 |
| Skupina 3 | 3 | 8 | 112,5000 | 14,06250 |
| Skupina 4 | 4 | 17 | 416,0000 | 24,47059 |
| Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=38) = ,6734616$ $p = ,8794$ | | | | |
| Závislá proměnná: Pokus 1 (odevzdání -počet dnů po termínu) | Kód | Počet platných | Součet pořadí | Průměr. Pořadí |
| Skupina 1 | 1 | 5 | 106,5000 | 21,30000 |
| Skupina 2 | 2 | 8 | 169,5000 | 21,18750 |
| Skupina 3 | 3 | 8 | 145,0000 | 18,12500 |
| Skupina 4 | 4 | 17 | 320,0000 | 18,82353 |
| Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=38) = 18,87287$ $p = ,0003$ | | | | |
| Závislá proměnná: Splněno Pokus 1 | Kód | Počet platných | Součet pořadí | Průměr. Pořadí |
| Skupina 1 | 1 | 5 | 26,5000 | 5,30000 |
| Skupina 2 | 2 | 8 | 130,0000 | 16,25000 |
| Skupina 3 | 3 | 8 | 182,5000 | 22,81250 |
| Skupina 4 | 4 | 17 | 402,0000 | 23,64706 |
| Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=38) = 3,875817$ $p = ,2752$ | | | | |
| Závislá proměnná: Počet aktivit před odevzdáním 1. pokusů | Kód | Počet platných | Součet pořadí | Průměr. Pořadí |
| Skupina 1 | 1 | 5 | 80,5000 | 16,10000 |
| Skupina 2 | 2 | 8 | 156,0000 | 19,50000 |
| Skupina 3 | 3 | 8 | 208,5000 | 26,06250 |
| Skupina 4 | 4 | 17 | 296,0000 | 17,41176 |
| Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=38) = 8,699993$ $p = ,0336$ | | | | |
| Závislá proměnná: Počet aktivit po odevzdání 1. pokusů | Kód | Počet platných | Součet pořadí | Průměr. Pořadí |
| Skupina 1 | 1 | 5 | 67,0000 | 13,40000 |
| Skupina 2 | 2 | 8 | 99,5000 | 12,43750 |
| Skupina 3 | 3 | 8 | 215,5000 | 26,93750 |
| Skupina 4 | 4 | 17 | 359,0000 | 21,11765 |
| Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=38) = 17,86959$ $p = ,0005$ | | | | |
| Závislá proměnná: Pokus 2_ (odevzdání -počet dnů před termínem) | Kód | Počet platných | Součet pořadí | Průměr. Pořadí |
| Skupina 1 | 1 | 5 | 158,0000 | 31,60000 |
| Skupina 2 | 2 | 8 | 187,0000 | 23,37500 |
| Skupina 3 | 3 | 8 | 141,0000 | 17,62500 |
| Skupina 4 | 4 | 17 | 255,0000 | 15,00000 |

| | | | | |
|--|-----|----------------|---------------|----------------|
| Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=38) = 13,55676$ $p = ,0036$ | | | | |
| Závislá proměnná: Pokus 2 (odevzdání -počet dnů po termínu) | Kód | Počet platných | Součet pořadí | Průměr. Pořadí |
| Skupina 1 | 1 | 5 | 130,5000 | 26,10000 |
| Skupina 2 | 2 | 8 | 148,0000 | 18,50000 |
| Skupina 3 | 3 | 8 | 148,0000 | 18,50000 |
| Skupina 4 | 4 | 17 | 314,5000 | 18,50000 |
| Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=38) = 20,60631$ $p = ,0001$ | | | | |
| Závislá proměnná: Splněno 2. pokus | Kód | Počet platných | Součet pořadí | Průměr. Pořadí |
| Skupina 1 | 1 | 5 | 33,5000 | 6,70000 |
| Skupina 2 | 2 | 8 | 153,5000 | 19,18750 |
| Skupina 3 | 3 | 8 | 188,5000 | 23,56250 |
| Skupina 4 | 4 | 17 | 365,5000 | 21,50000 |
| Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=38) = 21,98018$ $p = ,0001$ | | | | |
| Závislá proměnná: Počet aktivit před odevzdáním 2. pokusů | Kód | Počet platných | Součet pořadí | Průměr. Pořadí |
| Skupina 1 | 1 | 5 | 169,5000 | 33,90000 |
| Skupina 2 | 2 | 8 | 187,5000 | 23,43750 |
| Skupina 3 | 3 | 8 | 137,5000 | 17,18750 |
| Skupina 4 | 4 | 17 | 246,5000 | 14,50000 |
| Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=38) = 22,88978$ $p = ,0000$ | | | | |
| Závislá proměnná: Počet aktivit po odevzdání 2. pokusů | Kód | Počet platných | Součet pořadí | Průměr. Pořadí |
| Skupina 1 | 1 | 5 | 172,0000 | 34,40000 |
| Skupina 2 | 2 | 8 | 186,0000 | 23,25000 |
| Skupina 3 | 3 | 8 | 136,5000 | 17,06250 |
| Skupina 4 | 4 | 17 | 246,5000 | 14,50000 |
| Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=38) = 9,867477$ $p = ,0197$ | | | | |
| Závislá proměnná: Počet zobrazení zadání úkolů | Kód | Počet platných | Součet pořadí | Průměr. Pořadí |
| Skupina 1 | 1 | 5 | 146,5000 | 29,30000 |
| Skupina 2 | 2 | 8 | 189,5000 | 23,68750 |
| Skupina 3 | 3 | 8 | 166,5000 | 20,81250 |
| Skupina 4 | 4 | 17 | 238,5000 | 14,02941 |
| Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=38) = 11,78853$ $p = ,0081$ | | | | |
| Závislá proměnná: Počet aktualizací úkolů | Kód | Počet platných | Součet pořadí | Průměr. Pořadí |
| Skupina 1 | 1 | 5 | 149,5000 | 29,90000 |
| Skupina 2 | 2 | 8 | 196,0000 | 24,50000 |
| Skupina 3 | 3 | 8 | 121,5000 | 15,18750 |
| Skupina 4 | 4 | 17 | 274,0000 | 16,11765 |
| Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=38) = 5,387728$ $p = ,1455$ | | | | |
| Závislá proměnná: Počet zobrazení stavu úkolů | Kód | Počet platných | Součet pořadí | Průměr. Pořadí |
| Skupina 1 | 1 | 5 | 85,5000 | 17,10000 |
| Skupina 2 | 2 | 8 | 153,5000 | 19,18750 |
| Skupina 3 | 3 | 8 | 219,0000 | 27,37500 |
| Skupina 4 | 4 | 17 | 283,0000 | 16,64706 |

| Mediánový test, celk. medián = 6,50000; DATA_Celkem_Analyza | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Nezávislá (grupovací) proměnná: Skupina | | | | | |
| Chi-Kvadr. = 8,382353 sv = 3 p = ,0387 | | | | | |
| Závislá proměnná: U1_Pokus 1 (odevzdání -počet dnů před termínem) | 1 | 2 | 3 | 4 | Celkem |
| <= Medián: pozorov. | 5,00000 | 4,00000 | 5,00000 | 5,00000 | 19,00000 |
| očekáv. | 2,50000 | 4,00000 | 4,00000 | 8,50000 | |
| poz.-oč. | 2,50000 | 0,00000 | 1,00000 | -3,50000 | |
| > Medián: pozorov. | 0,00000 | 4,00000 | 3,00000 | 12,00000 | 19,00000 |
| očekáv. | 2,50000 | 4,00000 | 4,00000 | 8,50000 | |
| poz.-oč. | -2,50000 | 0,00000 | -1,00000 | 3,50000 | |
| Celkem: oček. | 5,00000 | 8,00000 | 8,00000 | 17,00000 | 38,00000 |
| Mediánový test, celk. medián = 0,00000; DATA_Celkem_Analyza | | | | | |
| Chi-Kvadr. = ,0419118 sv = 3 p = ,9977 | | | | | |
| Závislá proměnná: Pokus 1 (odevzdání -počet dnů po termínu) | 1 | 2 | 3 | 4 | Celkem |
| <= Medián: pozorov. | 3,00000 | 5,00000 | 5,00000 | 11,00000 | 24,00000 |
| očekáv. | 3,157895 | 5,052632 | 5,052632 | 10,73684 | |
| poz.-oč. | -0,157895 | -0,052632 | -0,052632 | 0,26316 | |
| > Medián: pozorov. | 2,00000 | 3,00000 | 3,00000 | 6,00000 | 14,00000 |
| očekáv. | 1,842105 | 2,947368 | 2,947368 | 6,26316 | |
| poz.-oč. | 0,157895 | 0,052632 | 0,052632 | -0,26316 | |
| Celkem: oček. | 5,00000 | 8,00000 | 8,00000 | 17,00000 | 38,00000 |
| Mediánový test, celk. medián = 4,00000; DATA_Celkem_Analyza | | | | | |
| Chi-Kvadr. = 0,000000 sv = 3 p = 1,000 | | | | | |
| Závislá proměnná: Splněno Pokus 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | Celkem |
| <= Medián: pozorov. | 5,00000 | 8,00000 | 8,00000 | 17,00000 | 38,00000 |
| očekáv. | 5,00000 | 8,00000 | 8,00000 | 17,00000 | |
| poz.-oč. | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | |
| > Medián: pozorov. | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| očekáv. | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | |
| poz.-oč. | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | |
| Celkem: oček. | 5,00000 | 8,00000 | 8,00000 | 17,00000 | 38,00000 |
| Mediánový test, celk. medián = 40,5000; DATA_Celkem_Analyza | | | | | |
| Chi-Kvadr. = 4,829412 sv = 3 p = ,1847 | | | | | |
| Závislá proměnná: Počet aktivit před odevzdáním 1. pokusů | 1 | 2 | 3 | 4 | Celkem |
| <= Medián: pozorov. | 4,00000 | 3,00000 | 2,00000 | 10,00000 | 19,00000 |
| očekáv. | 2,50000 | 4,00000 | 4,00000 | 8,50000 | |
| poz.-oč. | 1,50000 | -1,00000 | -2,00000 | 1,50000 | |
| > Medián: pozorov. | 1,00000 | 5,00000 | 6,00000 | 7,00000 | 19,00000 |
| očekáv. | 2,50000 | 4,00000 | 4,00000 | 8,50000 | |
| poz.-oč. | -1,50000 | 1,00000 | 2,00000 | -1,50000 | |
| Celkem: oček. | 5,00000 | 8,00000 | 8,00000 | 17,00000 | 38,00000 |

| Mediánový test, celk. medián = 20,5000; DATA_Celkem_Analyza | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Chi-Kvadr. = 9,770588 sv = 3 p = ,0206 | | | | | |
| Závislá proměnná: Počet aktivit po odevzdání 1. pokusů | 1 | 2 | 3 | 4 | Celkem |
| <= Medián: pozorov. | 4,00000 | 7,00000 | 2,00000 | 6,00000 | 19,00000 |
| očekáv. | 2,50000 | 4,00000 | 4,00000 | 8,50000 | |
| poz.-oč. | 1,50000 | 3,00000 | -2,00000 | -2,50000 | |
| > Medián: pozorov. | 1,00000 | 1,00000 | 6,00000 | 11,00000 | 19,00000 |
| očekáv. | 2,50000 | 4,00000 | 4,00000 | 8,50000 | |
| poz.-oč. | -1,50000 | -3,00000 | 2,00000 | 2,50000 | |
| Celkem: oček. | 5,00000 | 8,00000 | 8,00000 | 17,00000 | 38,00000 |
| Mediánový test, celk. medián = 0,00000; DATA_Celkem_Analyza | | | | | |
| Chi-Kvadr. = 17,66782 sv = 3 p = ,0005 | | | | | |
| Závislá proměnná: Pokus 2_ (odevzdání -počet dnů před termínem) | 1 | 2 | 3 | 4 | Celkem |
| <= Medián: pozorov. | 1,00000 | 4,00000 | 7,000000 | 17,00000 | 29,00000 |
| očekáv. | 3,81579 | 6,10526 | 6,105263 | 12,97368 | |
| poz.-oč. | -2,81579 | -2,10526 | 0,894737 | 4,02632 | |
| > Medián: pozorov. | 4,00000 | 4,00000 | 1,000000 | 0,00000 | 9,00000 |
| očekáv. | 1,18421 | 1,89474 | 1,894737 | 4,02632 | |
| poz.-oč. | 2,81579 | 2,10526 | -0,894737 | -4,02632 | |
| Celkem: oček. | 5,00000 | 8,00000 | 8,000000 | 17,00000 | 38,00000 |
| Mediánový test, celk. medián = 0,00000; DATA_Celkem_Analyza | | | | | |
| Chi-Kvadr. = 13,93333 sv = 3 p = ,0030 | | | | | |
| Závislá proměnná: Pokus 2 (odevzdání -počet dnů po termínu) | 1 | 2 | 3 | 4 | Celkem |
| <= Medián: pozorov. | 3,00000 | 8,000000 | 8,000000 | 17,00000 | 36,00000 |
| očekáv. | 4,73684 | 7,578947 | 7,578947 | 16,10526 | |
| poz.-oč. | -1,73684 | 0,421053 | 0,421053 | 0,89474 | |
| > Medián: pozorov. | 2,00000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,00000 | 2,00000 |
| očekáv. | 0,26316 | 0,421053 | 0,421053 | 0,89474 | |
| poz.-oč. | 1,73684 | -0,421053 | -0,421053 | -0,89474 | |
| Celkem: oček. | 5,00000 | 8,000000 | 8,000000 | 17,00000 | 38,00000 |
| Mediánový test, celk. medián = 1,00000; DATA_Celkem_Analyza | | | | | |
| Chi-Kvadr. = 3,851351 sv = 3 p = ,2780 | | | | | |
| Závislá proměnná: Splněno 2. pokus | 1 | 2 | 3 | 4 | Celkem |
| <= Medián: pozorov. | 5,000000 | 8,000000 | 7,000000 | 17,00000 | 37,00000 |
| očekáv. | 4,868421 | 7,789474 | 7,789474 | 16,55263 | |
| poz.-oč. | 0,131579 | 0,210526 | -0,789474 | 0,44737 | |
| > Medián: pozorov. | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 | 0,00000 | 1,00000 |
| očekáv. | 0,131579 | 0,210526 | 0,210526 | 0,44737 | |
| poz.-oč. | -0,131579 | -0,210526 | 0,789474 | -0,44737 | |
| Celkem: oček. | 5,000000 | 8,000000 | 8,000000 | 17,00000 | 38,00000 |

| Mediánový test, celk. medián = 0,00000; DATA_Celkem_Analyza | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Chi-Kvadr. = 23,17321 sv = 3 p = ,0000 | | | | | |
| Závislá proměnná: Počet aktivit před odevzdáním 2. pokusů | 1 | 2 | 3 | 4 | Celkem |
| <= Medián: pozorov. | 0,00000 | 4,00000 | 7,00000 | 17,00000 | 28,00000 |
| očekáv. | 3,68421 | 5,89474 | 5,89474 | 12,52632 | |
| poz.-oč. | -3,68421 | -1,89474 | 1,10526 | 4,47368 | |
| > Medián: pozorov. | 5,00000 | 4,00000 | 1,00000 | 0,00000 | 10,00000 |
| očekáv. | 1,31579 | 2,10526 | 2,10526 | 4,47368 | |
| poz.-oč. | 3,68421 | 1,89474 | -1,10526 | -4,47368 | |
| Celkem: oček. | 5,00000 | 8,00000 | 8,00000 | 17,00000 | 38,00000 |
| Mediánový test, celk. medián = 0,00000; DATA_Celkem_Analyza | | | | | |
| Chi-Kvadr. = 23,17321 sv = 3 p = ,0000 | | | | | |
| Závislá proměnná: Počet aktivit po odevzdání 2. pokusů | 1 | 2 | 3 | 4 | Celkem |
| <= Medián: pozorov. | 0,00000 | 4,00000 | 7,00000 | 17,00000 | 28,00000 |
| očekáv. | 3,68421 | 5,89474 | 5,89474 | 12,52632 | |
| poz.-oč. | -3,68421 | -1,89474 | 1,10526 | 4,47368 | |
| > Medián: pozorov. | 5,00000 | 4,00000 | 1,00000 | 0,00000 | 10,00000 |
| očekáv. | 1,31579 | 2,10526 | 2,10526 | 4,47368 | |
| poz.-oč. | 3,68421 | 1,89474 | -1,10526 | -4,47368 | |
| Celkem: oček. | 5,00000 | 8,00000 | 8,00000 | 17,00000 | 38,00000 |
| Mediánový test, celk. medián = 5,00000; DATA_Celkem_Analyza | | | | | |
| Chi-Kvadr. = 8,615277 sv = 3 p = ,0349 | | | | | |
| Závislá proměnná: Počet zobrazení zadání úkolů | 1 | 2 | 3 | 4 | Celkem |
| <= Medián: pozorov. | 1,00000 | 3,00000 | 5,000000 | 14,00000 | 23,00000 |
| očekáv. | 3,02632 | 4,84211 | 4,842105 | 10,28947 | |
| poz.-oč. | -2,02632 | -1,84211 | 0,157895 | 3,71053 | |
| > Medián: pozorov. | 4,00000 | 5,00000 | 3,000000 | 3,00000 | 15,00000 |
| očekáv. | 1,97368 | 3,15789 | 3,157895 | 6,71053 | |
| poz.-oč. | 2,02632 | 1,84211 | 0,157895 | -3,71053 | |
| Celkem: oček. | 5,00000 | 8,00000 | 8,000000 | 17,00000 | 38,00000 |
| Mediánový test, celk. medián = 4,00000; DATA_Celkem_Analyza | | | | | |
| Chi-Kvadr. = 11,25006 sv = 3 p = ,0104 | | | | | |
| Závislá proměnná: Počet aktualizací úkolů | 1 | 2 | 3 | 4 | Celkem |
| <= Medián: pozorov. | 1,00000 | 3,00000 | 7,00000 | 14,00000 | 25,00000 |
| očekáv. | 3,28947 | 5,26316 | 5,26316 | 11,18421 | |
| poz.-oč. | -2,28947 | -2,26316 | 1,73684 | 2,81579 | |
| > Medián: pozorov. | 4,00000 | 5,00000 | 1,00000 | 3,00000 | 13,00000 |
| očekáv. | 1,71053 | 2,73684 | 2,73684 | 5,81579 | |
| poz.-oč. | 2,28947 | 2,26316 | -1,73684 | -2,81579 | |
| Celkem: oček. | 5,00000 | 8,00000 | 8,00000 | 17,00000 | 38,00000 |

| Mediánový test, celk. medián = 37,50000; DATA_Celkem_Analyza | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| Chi-Kvadr. = 1,729412 sv = 3 p = ,6304 | | | | | |
| Závislá proměnná: Počet zobrazení stavu úkolů | 1 | 2 | 3 | 4 | Celkem |
| <= Medián: pozorov. | 3,000000 | 3,00000 | 3,00000 | 10,00000 | 19,00000 |
| očekáv. | 2,500000 | 4,00000 | 4,00000 | 8,50000 | |
| poz.-oč. | 0,500000 | -1,00000 | -1,00000 | 1,50000 | |
| > Medián: pozorov. | 2,000000 | 5,00000 | 5,00000 | 7,00000 | 19,00000 |
| očekáv. | 2,500000 | 4,00000 | 4,00000 | 8,50000 | |
| poz.-oč. | 0,500000 | 1,00000 | 1,00000 | -1,50000 | |
| Celkem: oček. | 5,000000 | 8,00000 | 8,00000 | 17,00000 | 38,00000 |

Příloha XIII.

| Výsledky ověření reliability dotazníku „Determinanty úspěchu“ – Cronbach alfa | | | | |
|---|---|---------------------|----------------|----------------|
| Souhrn pro měř.: Prům=490,121 SmOdch =41,8067 Plat. N:33 (DATA_celkem_standardizovano; skupina A+B) Cronbach. alfa: ,912316 Standardiz. alfa: --,929857 | | Skupina respondentů | | |
| | | SPOC kurzy | SPOC kurz | SPOC kurz |
| Souhrn pro měř.: Prům=475,450 SmOdch =35,5313 Plat. N:20 (DATA_celkem_standardizovano; skupina B) Cronbach. alfa: ,877258 Standardiz. alfa: --,906117 | | UITv + ZP | UITv | ZP |
| | | A+B | B | A |
| Souhrn pro měř.: Prům=512,692 SmOdch =41,8477 Plat. N:13 (DATA_celkem_standardizovano; skupina A) Cronbach. alfa: ,920083 Standardiz. alfa: --,938864 | | Alfa po odstr. | Alfa po odstr. | Alfa po odstr. |
| | | Proměnná | | |
| 4 | Prodloužení doby před nástupem do práce. | 0,917008 | 0,881388 | 0,925128 |
| 5 | Očekávání okolí (rodina, přátelé apod.). | 0,914520 | 0,878997 | 0,922849 |
| 6 | Získání společenské prestiže. | 0,914121 | 0,883874 | 0,919620 |
| 7 | Získání požadované pracovní pozice. | 0,912691 | 0,877803 | 0,920012 |
| 8 | Získání VŠ titulu. | 0,913570 | 0,880422 | 0,920106 |
| 9 | Vzdělávání a zdokonalování se. | 0,912870 | 0,878187 | 0,919526 |
| 11 | Pozitivní vztah k učitelské profesi. | 0,915006 | 0,878560 | 0,922165 |
| 12 | Pozitivní vztah k oboru č. 1. | 0,912083 | 0,876849 | 0,919196 |
| 13 | Pozitivní vztah k oboru č. 2. | 0,913086 | 0,884263 | 0,919137 |
| 14 | Menší finanční náročnost studia v rámci oboru. | 0,913695 | 0,879974 | 0,921627 |
| 15 | Náročnost studia v rámci oboru. | 0,910606 | 0,874095 | 0,919003 |
| 16 | Perspektiva uplatnění v praxi (učitelské). | 0,912562 | 0,878625 | 0,918292 |
| 17 | Možnosti studentského života v rámci studovaného oboru. | 0,912017 | 0,878240 | 0,919713 |
| 19 | Zájem o problematiku předmětu. | 0,913051 | 0,877221 | 0,921363 |
| 20 | Absolvování předmětu pro splnění podmínky studia. | 0,912302 | 0,875994 | 0,920242 |
| 21 | Profesní rozvoj – kompetence znalosti problematiky. | 0,912743 | 0,877278 | 0,921384 |
| 23 | Alternativní způsob vzdělávání (Mohu si vyzkoušet jiný způsob vzdělávání). | 0,910999 | 0,875454 | 0,919136 |
| 24 | Flexibilita způsobu vzdělávání. | 0,911905 | 0,878193 | 0,919341 |
| 25 | Omezená volba formy vzdělávání (Nemohu si zvolit jinou formu vzdělávání – např. prezenční výuku). | 0,912952 | 0,876543 | 0,922958 |
| 26 | Vhodnost formy vzdělání pro danou problematiku. | 0,912601 | 0,878996 | 0,920635 |
| 27 | Rád pracuji s digitálními technologiemi. | 0,910257 | 0,874032 | 0,918835 |
| 28 | Jak byste ohodnotil vaše dosavadní zkušenosti s e-learningem (před tímto kurzem). | 0,909225 | 0,873893 | 0,917129 |
| 29 | Jak byste ohodnotil vaše dosavadní zkušenosti s programováním (před tímto kurzem). | 0,909203 | 0,872843 | 0,917211 |
| 30 | Jaké máte znalosti a dovednosti s textovými editory/procesory? | 0,909009 | 0,875255 | 0,915030 |
| 31 | Jaké máte znalosti a dovednosti s tabulkovými editory/procesory? | 0,908336 | 0,873216 | 0,915529 |
| 32 | Jaké máte znalosti a dovednosti s prezentačními editory/procesory? | 0,910899 | 0,878070 | 0,916524 |

| | | | | |
|----|--|----------|----------|----------|
| 33 | Jaké máte znalosti a dovednosti s programy na úpravu zvukových záznamů? | 0,911958 | 0,878345 | 0,921651 |
| 34 | Jaké máte znalosti a dovednosti s programy na úpravu video záznamů? | 0,910951 | 0,879818 | 0,917221 |
| 35 | Jaké máte znalosti a dovednosti s programy a nástroji pro elektronickou komunikaci? | 0,910078 | 0,876364 | 0,917114 |
| 36 | Jaké máte znalosti a dovednosti s internetovými prohlížeči a internetovými službami? | 0,910693 | 0,876422 | 0,918454 |
| 37 | Jaké máte znalosti a dovednosti s bezpečnostními programy (např. firewall, antivir apod.)? | 0,910609 | 0,877077 | 0,917961 |
| 38 | Jaké máte znalosti a dovednosti s připojováním ICT zařízení k internetu a sítím? | 0,911489 | 0,878403 | 0,919105 |
| 39 | Jaké máte znalosti a dovednosti s vytvářením sítí pro ICT zařízení a sdílením informací v síti? | 0,910741 | 0,876507 | 0,919477 |
| 40 | Jaké máte znalosti a dovednosti s programátorskými a vývojářskými programy? | 0,909119 | 0,874816 | 0,917144 |
| 41 | Vyžaduje (očekává) od vás rodina studium na VŠ? | 0,914613 | 0,880173 | 0,924168 |
| 42 | Podporuje vás rodina při studiu na VŠ materiálně - ekonomicky? | 0,911156 | 0,873812 | 0,920237 |
| 43 | Podporuje vás rodina při studiu na VŠ osobnostně (např. psychicky, mentálně, duševně apod.)? | 0,912903 | 0,880462 | 0,917654 |
| 44 | Podporují vás přátelé při studiu na VŠ? | 0,912658 | 0,880943 | 0,917287 |
| 45 | Jste nuceni si při studiu na VŠ vydělávat finance? | 0,918268 | 0,888695 | 0,922767 |
| 46 | Kříží se vám studium s nějakou zájmovou - profesionální aktivitou (např.: sport, umění, hudba – není myšleno práce)? | 0,914004 | 0,875669 | 0,926568 |
| 47 | Prodělal(-a) jste v průběhu on-line kurzu nějakou nemoc nebo měl(-a) nějaké zdravotní komplikace? | 0,911447 | 0,877039 | 0,919654 |
| 48 | Komplikovala vám nemoc či zdravotní problémy absolvování on-line kurzu? | 0,912725 | 0,878129 | 0,920955 |
| 49 | Vyučující komunikoval: jasně | 0,910361 | 0,875140 | 0,916711 |
| 50 | Vyučující komunikoval: odborně | 0,910038 | 0,874496 | 0,917032 |
| 51 | Vyučující komunikoval: formálně | 0,910042 | 0,872958 | 0,918678 |
| 52 | Vyučující komunikoval: včasné | 0,909952 | 0,873922 | 0,918486 |
| 53 | Vyučující vystupoval: autoritativně | 0,912768 | 0,877097 | 0,919447 |
| 54 | Vyučující vystupoval: odborně | 0,911856 | 0,876100 | 0,919201 |
| 55 | Vyučující vystupoval: nápomocně | 0,910310 | 0,875344 | 0,917462 |
| 56 | Vyučující vystupoval: demokraticky | 0,910053 | 0,872782 | 0,918516 |
| 57 | Vyučující vystupoval: přátelsky | 0,910473 | 0,875377 | 0,917290 |
| 58 | Vyučující vystupoval: nezaujatě | 0,913965 | 0,877597 | 0,921366 |
| 59 | Vyučující vystupoval: eticky | 0,910824 | 0,875455 | 0,918446 |
| 60 | Vyučující vystupoval: morálně | 0,910410 | 0,875163 | 0,917786 |
| 61 | Vyučující vystupoval: podnětně | 0,910746 | 0,874178 | 0,917501 |
| 62 | Vyučující vystupoval: motivačně | 0,911000 | 0,875178 | 0,917644 |
| 63 | Vyučující využíval ICT nástroje: efektivně | 0,911260 | 0,874297 | 0,919015 |
| 64 | Vyučující využíval ICT nástroje: správně | 0,911238 | 0,874889 | 0,919157 |
| 65 | Vyučující využíval ICT nástroje: formálně | 0,911397 | 0,874979 | 0,919639 |
| 66 | Vyučující využíval ICT nástroje: odborně | 0,911331 | 0,875933 | 0,918080 |

| | | | | |
|-----|---|----------|----------|----------|
| 67 | Vyučující využíval ICT nástroje: motivačně | 0,910925 | 0,874516 | 0,918081 |
| 68 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: odborné | 0,910716 | 0,874378 | 0,918074 |
| 69 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: Výstižné | 0,911286 | 0,875852 | 0,918616 |
| 70 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: Stručné | 0,911523 | 0,874720 | 0,920196 |
| 71 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: jasné | 0,911539 | 0,874824 | 0,920064 |
| 72 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: Dostatečné | 0,910799 | 0,874537 | 0,918732 |
| 73 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: Nápomocně | 0,911111 | 0,875172 | 0,918131 |
| 74 | Registrace a přístup byly do e-learningového systému snadné. | 0,911415 | 0,876034 | 0,920258 |
| 75 | Přístup k e-learningovým zdrojům byl i mimo univerzitu. | 0,911255 | 0,874709 | 0,919830 |
| 76 | Uspořádání a design informací byly efektivní. | 0,910724 | 0,875469 | 0,918776 |
| 77 | Kurz byl interaktivní. | 0,910685 | 0,875889 | 0,918785 |
| 78 | Komunikace s vyučujícím byla dostupná v e-learningovém systému. | 0,910208 | 0,873581 | 0,919344 |
| 79 | V kurzu byly dostupné on-line testy. | 0,909819 | 0,873659 | 0,918122 |
| 80 | Technická a jazyková podpora byla dostačující. | 0,910453 | 0,875064 | 0,917341 |
| 81 | Bylo možné se vrátit k nedokončeným úkolům. | 0,912354 | 0,876886 | 0,920657 |
| 82 | Bylo možné se vrátit k neúspěšně dokončeným úkolům. | 0,909692 | 0,871738 | 0,919335 |
| 83 | Byl umožněn přístup do počítačových učeben na univerzitě | 0,912198 | 0,878085 | 0,919523 |
| 84 | Připojení k univerzitní síti bylo stabilní.. | 0,911490 | 0,873889 | 0,918838 |
| 85 | Přístup do univerzitního systému byl spolehlivý. | 0,910802 | 0,875422 | 0,918268 |
| 86 | Byly dostupné on-line komunikační nástroje. | 0,910664 | 0,875129 | 0,918497 |
| 87 | Přístup na internet a prohlížení byly snadné. | 0,912128 | 0,875300 | 0,921159 |
| 88 | Rychlost internetu byla dostačující. | 0,911892 | 0,874743 | 0,920634 |
| 89 | Technická podpora byla zajištěna. | 0,910004 | 0,873898 | 0,917359 |
| 90 | Technická a multimediální zařízení byla dostupná. | 0,911062 | 0,874766 | 0,918241 |
| 91 | Vlastním zařízením s připojením na internet a možností přihlášení do e-learningového systému. | 0,911264 | 0,875597 | 0,919773 |
| 92 | Mám možnost pravidelně se připojit ke stabilnímu internetu. | 0,910793 | 0,872893 | 0,920628 |
| 93 | Mám možnost používat technologie jako sluchátka, mikrofon nebo webkameru. | 0,909987 | 0,872636 | 0,919889 |
| 94 | Byly dostupné on-line komunikační nástroje. | 0,909451 | 0,872383 | 0,918456 |
| 95 | Vzdělávacích materiálů bylo dostatek | 0,909725 | 0,873344 | 0,918197 |
| 96 | Vzdělávací materiály byly aktuální. | 0,911800 | 0,874936 | 0,921150 |
| 97 | Vzdělávací materiály byly různého typu. | 0,910364 | 0,873498 | 0,919222 |
| 98 | Vzdělávací materiály byly dostatečně odborné. | 0,911106 | 0,875799 | 0,919452 |
| 99 | Vzdělávací materiály byly srozumitelné. | 0,910500 | 0,872920 | 0,919396 |
| 100 | Vzdělávací materiály byly přiměřeně náročné. | 0,910047 | 0,871416 | 0,920001 |
| 101 | Výuka byla pravidelná. | 0,911267 | 0,873951 | 0,919490 |
| 102 | Výuka byla časově vyvážená. | 0,910273 | 0,873114 | 0,918625 |
| 103 | Výuka byla podnětná a organizovaná. | 0,911574 | 0,877852 | 0,918747 |

Příloha XIV.

| Korelační analýza – Pearsonův koeficient korelace r_p | | Zvýrazněné hodnoty: $k > 0,3$; $k < (-0,3)$ | |
|---|---|---|--------------------------------------|
| Korelace determinant s proměnnou: Úspěšnost v kurzu | | | |
| Proměnná | | Koef. korelace sk. B (N=20) | Koef. korelace sk. A (N=13) |
| 4 | Prodloužení doby před nástupem do práce. | -0,294389 | -0,424510 |
| 5 | Očekávání okolí (rodina, přátelé apod.). | 0,041194 | 0,173752 |
| 6 | Získání společenské prestiže. | -0,373663 | 0,196012 |
| 7 | Získání požadované pracovní pozice. | -0,184894 | 0,284177 |
| 8 | Získání VŠ titulu. | -0,251599 | 0,073922 |
| 9 | Vzdělávání a zdokonalování se. | -0,225452 | -0,115728 |
| 11 | Pozitivní vztah k učitelské profesi. | -0,023736 | 0,012916 |
| 12 | Pozitivní vztah k oboru č. 1. | 0,267196 | 0,177123 |
| 13 | Pozitivní vztah k oboru č. 2. | 0,176091 | -0,219578 |
| 14 | Menší finanční náročnost studia v rámci oboru. | -0,011430 | -0,070273 |
| 15 | Náročnost studia v rámci oboru. | 0,231499 | 0,054707 |
| 16 | Perspektiva uplatnění v praxi (učitelské). | -0,159735 | 0,219578 |
| 17 | Možnosti studentského života v rámci studovaného oboru. | -0,076734 | -0,059708 |
| 19 | Zájem o problematiku předmětu. | -0,245022 | 0,074239 |
| 20 | Absolvování předmětu pro splnění podmínky studia. | 0,037488 | 0,322832 |
| 21 | Profesní rozvoj – kompetence znalosti problematiky. | -0,478200 | 0,380894 |
| 23 | Alternativní způsob vzdělávání (Mohu si vyzkoušet jiný způsob vzdělávání). | 0,233346 | 0,123091 |
| 24 | Flexibilita způsobu vzdělávání. | -0,046041 | -0,063709 |
| 25 | Omezená volba formy vzdělávání (Nemohu si zvolit jinou formu vzdělávání – např. prezenční výuku). | 0,079656 | -0,179554 |
| 26 | Vhodnost formy vzdělání pro danou problematiku. | 0,183719 | -0,192450 |
| 27 | Rád pracuji s digitálními technologiemi. | 0,494523 | 0,089622 |
| 28 | Jak byste ohodnotil vaše dosavadní zkušenosti s e-learningem (před tímto kurzem). | 0,375880 | 0,341544 |
| 29 | Jak byste ohodnotil vaše dosavadní zkušenosti s programováním (před tímto kurzem). | 0,187572 | -0,188853 |
| 30 | Jaké máte znalosti a dovednosti s textovými editory/procesory? | 0,000000 | 0,281409 |
| 31 | Jaké máte znalosti a dovednosti s tabulkovými editory/procesory? | 0,311329 | 0,172774 |
| 32 | Jaké máte znalosti a dovednosti s prezentačními editory/procesory? | -0,234217 | 0,070820 |
| 33 | Jaké máte znalosti a dovednosti s programy na úpravu zvukových záznamů? | -0,116679 | -0,506745 |
| 34 | Jaké máte znalosti a dovednosti s programy na úpravu video záznamů? | -0,416260 | 0,000000 |
| 35 | Jaké máte znalosti a dovednosti s programy a nástroji pro elektronickou komunikaci? | -0,066900 | -0,205556 |
| 36 | Jaké máte znalosti a dovednosti s internetovými prohlížeči a internetovými službami? | -0,077782 | -0,309035 |

| | | | |
|----|--|-----------|-----------|
| 37 | Jaké máte znalosti a dovednosti s bezpečnostními programy (např. firewall, antivir apod.?) | 0,248665 | -0,048686 |
| 38 | Jaké máte znalosti a dovednosti s připojováním ICT zařízení k internetu a sítím? | 0,354619 | -0,272207 |
| 39 | Jaké máte znalosti a dovednosti s vytvářením sítí pro ICT zařízení a sdílením informací v síti? | 0,228632 | -0,072257 |
| 40 | Jaké máte znalosti a dovednosti s programátorskými a vývojářskými programy? | 0,263275 | -0,097590 |
| 41 | Vyžaduje (očekává) od vás rodina studium na VŠ? | 0,376979 | -0,100241 |
| 42 | Podporuje vás rodina při studiu na VŠ materiálně – ekonomicky? | -0,171899 | 0,234176 |
| 43 | Podporuje vás rodina při studiu na VŠ osobnostně (např. psychicky, mentálně, duševně apod.)? | 0,028671 | 0,260245 |
| 44 | Podporují vás přátelé při studiu na VŠ? | -0,240539 | 0,240772 |
| 45 | Jste nuceni si při studiu na VŠ vydělávat finance? | 0,090034 | -0,600312 |
| 46 | Kříží se vám studium s nějakou zájmovou – profesionální aktivitou (např.: sport, umění, hudba – není myšleno práce)? | 0,052520 | -0,203009 |
| 47 | Prodělal(-a) jste v průběhu on-line kurzu nějakou nemoc nebo měl(-a) nějaké zdravotní komplikace? | 0,020294 | 0,444126 |
| 48 | Komplikovala vám nemoc či zdravotní problémy absolvování on-line kurzu? | -0,095019 | 0,070273 |
| 49 | Vyučující komunikoval: jasně | 0,109484 | 0,266471 |
| 50 | Vyučující komunikoval: odborně | 0,156439 | 0,517781 |
| 51 | Vyučující komunikoval: formálně | 0,284890 | 0,069086 |
| 52 | Vyučující komunikoval: včasně | 0,130677 | -0,010258 |
| 53 | Vyučující vystupoval: autoritativně | -0,164226 | 0,283279 |
| 54 | Vyučující vystupoval: odborně | 0,235344 | 0,233289 |
| 55 | Vyučující vystupoval: nápomocně | -0,013090 | 0,342467 |
| 56 | Vyučující vystupoval: demokraticky | 0,085537 | 0,511462 |
| 57 | Vyučující vystupoval: přátelsky | 0,121761 | 0,400617 |
| 58 | Vyučující vystupoval: nezaujatě | 0,405311 | -0,111324 |
| 59 | Vyučující vystupoval: eticky | -0,068887 | 0,260208 |
| 60 | Vyučující vystupoval: morálně | -0,101932 | 0,200348 |
| 61 | Vyučující vystupoval: podnětně | 0,261321 | 0,480742 |
| 62 | Vyučující vystupoval: motivačně | 0,237422 | 0,513596 |
| 63 | Vyučující využíval ICT nástroje: efektivně | 0,379257 | 0,638889 |
| 64 | Vyučující využíval ICT nástroje: správně | 0,283695 | 0,282889 |
| 65 | Vyučující využíval ICT nástroje: formálně | -0,057232 | 0,276647 |
| 66 | Vyučující využíval ICT nástroje: odborně | 0,270845 | 0,162288 |
| 67 | Vyučující využíval ICT nástroje: motivačně | 0,060881 | 0,680414 |
| 68 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: odborné | 0,322424 | 0,548611 |
| 69 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: Výstižné | 0,164226 | 0,477652 |
| 70 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: Stručné | 0,068519 | -0,123091 |
| 71 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: jasné | -0,041332 | 0,049624 |
| 72 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: Dostatečné | 0,125734 | 0,006944 |
| 73 | Výklad, pokyny a organizace výuky vyučujícím byly: Nápomocně | 0,227546 | 0,302177 |
| 74 | Registrace a přístup byly do e-learningového systému snadné. | 0,228030 | -0,210042 |

| | | | |
|-----|---|-----------------|------------------|
| 75 | Přístup k e-learningovým zdrojům byl i mimo univerzitu. | 0,181586 | -0,173472 |
| 76 | Uspořádání a design informací byly efektivní. | 0,131682 | 0,192450 |
| 77 | Kurz byl interaktivní. | 0,162825 | -0,339151 |
| 78 | Komunikace s vyučujícím byla dostupná v e-learningovém systému. | 0,136582 | -0,558069 |
| 79 | V kurzu byly dostupné on-line testy. | 0,118678 | -0,033250 |
| 80 | Technická a jazyková podpora byla dostačující. | 0,076254 | 0,026803 |
| 81 | Bylo možné se vrátit k nedokončeným úkolům. | -0,097793 | -0,135539 |
| 82 | Bylo možné se vrátit k neúspěšně dokončeným úkolům. | 0,183118 | -0,230828 |
| 83 | Byl umožněn přístup do počítačových učeben na univerzitě | 0,197114 | -0,080750 |
| 84 | Připojení k univerzitní síti bylo stabilní. | 0,152181 | 0,119945 |
| 85 | Přístup do univerzitního systému byl spolehlivý. | 0,447620 | 0,141639 |
| 86 | Byly dostupné on-line komunikační nástroje. | 0,475093 | -0,078302 |
| 87 | Přístup na internet a prohlížení bylo snadné. | 0,265372 | -0,103297 |
| 88 | Rychlost internetu byla dostačující. | 0,240038 | 0,092725 |
| 89 | Technická podpora byla zajištěna. | 0,383672 | 0,284177 |
| 90 | Technická a multimediální zařízení byla dostupná. | 0,277098 | 0,058697 |
| 91 | Vlastním zařízením s připojením na internet a možností přihlášení do e-learningového systému. | 0,268983 | -0,058345 |
| 92 | Mám možnost pravidelně se připojit ke stabilnímu internetu. | 0,169974 | -0,212598 |
| 93 | Mám možnost používat technologie jako sluchátka, mikrofon nebo webkameru. | 0,176813 | -0,093352 |
| 94 | Byly dostupné on-line komunikační nástroje. | 0,518228 | 0,115728 |
| 95 | Vzdělávacích materiálů bylo dostatek | 0,108338 | 0,426006 |
| 96 | Vzdělávací materiály byly aktuální. | -0,041444 | -0,103297 |
| 97 | Vzdělávací materiály byly různého typu. | 0,213843 | 0,200308 |
| 98 | Vzdělávací materiály byly dostatečně odborné. | 0,031494 | -0,171088 |
| 99 | Vzdělávací materiály byly srozumitelné. | 0,217123 | 0,371190 |
| 100 | Vzdělávací materiály byly přiměřeně náročné. | 0,302618 | -0,186713 |
| 101 | Výuka byla pravidelná. | 0,408451 | -0,162769 |
| 102 | Výuka byla časově vyvážená. | 0,387373 | -0,294147 |
| 103 | Výuka byla podnětná a organizovaná. | 0,160448 | -0,192450 |
| 104 | Neuroticismus | 0,136936 | -0,097020 |
| 105 | Introverze – extroverze | -0,294382 | -0,322762 |
| 106 | Kinesthetic | -0,160026 | 0,623637 |
| 107 | Aural / Auditory | -0,162507 | 0,363878 |
| 108 | Read/write | -0,073092 | 0,447987 |
| 109 | Visual | -0,017377 | -0,081584 |

Příloha XV.

Matice faktorových zátěží (Explorační faktorová analýza FA1).

| Faktorové zátěže | | | | | | | | | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| Proměnná | Faktor 1 | Faktor 2 | Faktor 3 | Faktor 4 | Faktor 5 | Faktor 6 | Faktor 7 | Faktor 8 | Jedinečnost |
| 4 | | | | -0.569 | | | | | 0.531 |
| 5 | | | | | | | | | 0.679 |
| 6 | | | | | | | | | 0.548 |
| 7 | | | | | | 0.650 | | | 0.321 |
| 8 | | | | | | | -0.636 | | 0.520 |
| 9 | | | | | | 0.416 | | | 0.377 |
| 11 | | | | | | | | | 0.571 |
| 12 | | | | | | 0.614 | | | 0.536 |
| 13 | -0.452 | | | | | | | | 0.436 |
| 14 | | | -0.483 | | | | | | 0.551 |
| 15 | | 0.490 | | | | 0.402 | | | 0.309 |
| 16 | | | | | | | | | 0.515 |
| 17 | | 0.575 | | | | | | | 0.442 |
| 19 | | | | | | 0.439 | | | 0.440 |
| 20 | | | | | | 0.699 | | | 0.408 |
| 21 | | | | | | 0.536 | | | 0.511 |
| 23 | | 0.591 | | | | | | | 0.382 |
| 24 | | 0.479 | | | | | | | 0.569 |
| 25 | | | | | | 0.502 | | | 0.458 |
| 26 | | | | | | | | 0.444 | 0.624 |
| 27 | | 0.620 | | | | | | | 0.399 |
| 28 | | 0.577 | | | | 0.451 | | | 0.382 |
| 29 | | 0.762 | | | | | | | 0.291 |
| 30 | | 0.602 | | | | | | | 0.222 |
| 31 | | 0.731 | | | | | | | 0.231 |
| 32 | | 0.465 | | | | | | 0.547 | 0.252 |
| 33 | -0.458 | 0.613 | | | | | | | 0.290 |
| 34 | | 0.677 | | | | | | | 0.478 |
| 35 | | 0.684 | | | | | | | 0.405 |
| 36 | | 0.606 | | | | | | | 0.411 |
| 37 | | 0.804 | | | | | | | 0.209 |
| 38 | | 0.708 | | | | | | | 0.376 |
| 39 | | 0.777 | | | | | | | 0.274 |
| 40 | | 0.894 | | | | | | | 0.134 |
| 41 | | | | | -0.527 | | | | 0.676 |
| 42 | | | | | | | | | 0.606 |
| 43 | | | | | | | | | 0.769 |
| 44 | | | | | 0.639 | | | | 0.521 |
| 45 | | | | | | -0.467 | | | 0.395 |
| 46 | | | | | | | | | 0.726 |
| 47 | | | | | | | 0.535 | | 0.508 |
| 48 | | | | | | | 0.477 | | 0.737 |
| 49 | 0.615 | | | | | | | | 0.367 |
| 50 | 0.713 | | | | | | | | 0.250 |
| 51 | 0.664 | | | | | | | | 0.295 |
| 52 | 0.429 | | | 0.661 | | | | | 0.271 |
| 53 | 0.607 | | | | | | | | 0.452 |
| 54 | 0.597 | | | | | | | -0.531 | 0.299 |
| 55 | 0.560 | | | | | | | 0.403 | 0.382 |
| 56 | 0.562 | | | | | 0.403 | | | 0.350 |
| 57 | 0.708 | | | | | | | | 0.291 |

Faktorové zátěže

| Proměnná | Faktor 1 | Faktor 2 | Faktor 3 | Faktor 4 | Faktor 5 | Faktor 6 | Faktor 7 | Faktor 8 | Uniqueness |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| 58 | 0.486 | | | | | | | | 0.613 |
| 59 | 0.607 | | | | | | | | 0.289 |
| 60 | 0.646 | | | | | | | | 0.300 |
| 61 | 0.560 | | | | 0.495 | | | | 0.354 |
| 62 | 0.440 | | | | | | -0.443 | 0.436 | 0.192 |
| 63 | 0.470 | | | | | | -0.409 | | 0.523 |
| 64 | 0.735 | | | | | | | | 0.267 |
| 65 | 0.674 | | | | | | | | 0.377 |
| 66 | 0.768 | | | | | | | | 0.307 |
| 67 | 0.472 | | 0.453 | | | | | | 0.442 |
| 68 | 0.553 | | | | | | | | 0.416 |
| 69 | 0.454 | | | | | | | | 0.556 |
| 70 | | | | | | | 0.489 | | 0.291 |
| 71 | 0.495 | | | | | | | | 0.534 |
| 72 | 0.584 | | | | | | | | 0.465 |
| 73 | 0.599 | | | | | | | | 0.527 |
| 74 | | | | 0.820 | | | | | 0.169 |
| 75 | | | | 0.537 | | | | | 0.534 |
| 76 | | | | 0.583 | | | | | 0.548 |
| 77 | | | | 0.825 | | | | | 0.194 |
| 78 | | | | 0.574 | | | | | 0.453 |
| 79 | | | | 0.529 | | | | | 0.354 |
| 80 | 0.432 | | | 0.499 | | | | | 0.458 |
| 81 | | | | | | | | | 0.673 |
| 82 | | 0.498 | | | | | | | 0.404 |
| 83 | | | | | | | | | 0.804 |
| 84 | | | 0.898 | | | | | | 0.169 |
| 85 | | | 0.652 | | | | | | 0.295 |
| 86 | | | 0.610 | | | | | | 0.364 |
| 87 | | | 0.745 | | | | | | 0.346 |
| 88 | | | 0.841 | | | | | | 0.270 |
| 89 | | 0.406 | 0.566 | | | | | | 0.380 |
| 90 | | | 0.605 | | | | | | 0.494 |
| 91 | | | | 0.527 | | | | | 0.523 |
| 92 | | | 0.410 | | | | | | 0.590 |
| 93 | | 0.433 | | | | | | | 0.552 |
| 94 | | | 0.481 | | | | | | 0.294 |
| 95 | | | 0.457 | 0.415 | | | | | 0.394 |
| 96 | | | 0.504 | 0.407 | | | | 0.433 | 0.356 |
| 97 | | | | 0.535 | | | | 0.415 | 0.230 |
| 98 | | | | 0.643 | | | | | 0.351 |
| 99 | | | 0.496 | 0.468 | | | | | 0.411 |
| 100 | | | | | -0.526 | | | | 0.286 |
| 101 | 0.608 | | | | | | | | 0.577 |
| 102 | 0.458 | | | | | 0.400 | | | 0.525 |
| 103 | | | | 0.538 | | | | | 0.595 |
| 104 | | | -0.423 | | -0.549 | | | | 0.371 |
| 105 | | | | | | | | | 0.806 |
| 106 | | | | | 0.547 | | | | 0.573 |
| 107 | | | | | | | | | 0.769 |
| 108 | | | | | | | | 0.492 | 0.575 |
| 109 | | | | | | | | 0.764 | 0.346 |

Poznámka: Aplikována metoda rotace Varimax.

Příloha XVI.

Matice faktorových zátěží (Explorační faktorová analýza FA2).

| Faktorové zátěže | | | | | | | | | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| Proměnná | Faktor 1 | Faktor 2 | Faktor 3 | Faktor 4 | Faktor 5 | Faktor 6 | Faktor 7 | Faktor 8 | Jedinečnost |
| 11 | | | | | | | | | 0.554 |
| 14 | | | -0.464 | | | | | | 0.469 |
| 15 | 0.551 | | | | 0.499 | | | | 0.279 |
| 16 | | | | | | | | 0.640 | 0.292 |
| 17 | 0.599 | | | | | | | | 0.517 |
| 19 | | | | | | 0.681 | | | 0.330 |
| 20 | | | | | | 0.713 | | | 0.413 |
| 21 | | | | | | 0.646 | | | 0.505 |
| 23 | 0.577 | | | | | | | | 0.512 |
| 24 | 0.465 | | | | | | | | 0.555 |
| 27 | 0.645 | | | | | | | -0.401 | 0.274 |
| 28 | 0.624 | | | | | | | | 0.418 |
| 29 | 0.839 | | | | | | | | 0.237 |
| 31 | 0.758 | | | | | | | | 0.210 |
| 32 | 0.445 | | | | | | -0.451 | | 0.376 |
| 34 | 0.637 | | | | | | | | 0.439 |
| 35 | 0.625 | | | | | | | | 0.449 |
| 37 | 0.821 | | | | | | | | 0.226 |
| 38 | 0.649 | | | | | | | | 0.371 |
| 39 | 0.733 | | | | | | | | 0.353 |
| 40 | 0.866 | | | | | | | | 0.186 |
| 45 | | | | | | -0.628 | | | 0.436 |
| 49 | | 0.617 | | | | | | 0.460 | 0.288 |
| 50 | | 0.551 | | | 0.432 | | | | 0.251 |
| 51 | | 0.722 | | | | | | | 0.306 |
| 53 | | | | | 0.585 | | | | 0.281 |
| 54 | | | | | 0.855 | | | | 0.160 |
| 55 | | 0.559 | | | | | | | 0.477 |
| 56 | | 0.538 | | | | | | | 0.362 |
| 57 | | 0.718 | | | | | | | 0.306 |
| 58 | | | | | | | | | 0.520 |
| 59 | | 0.718 | | | | | | | 0.364 |
| 60 | | 0.694 | | | | | | | 0.321 |
| 64 | | 0.623 | | | | | | | 0.301 |
| 65 | | 0.723 | | | | | | | 0.210 |
| 66 | | 0.609 | | | 0.450 | | | | 0.334 |
| 68 | | | | | 0.595 | | | | 0.311 |
| 70 | | 0.476 | | | | | 0.697 | | 0.204 |
| 71 | | 0.678 | | | | | | | 0.332 |
| 72 | | 0.796 | | | | | | | 0.215 |
| 73 | | 0.638 | | | | | | | 0.534 |
| 74 | | | | 0.921 | | | | | 0.082 |
| 75 | | | | 0.671 | | | | | 0.483 |
| 76 | | | | 0.707 | | | | | 0.382 |
| 77 | | | | 0.692 | | | | | 0.345 |
| 78 | | | | 0.436 | | | | | 0.516 |
| 82 | 0.568 | | | | | | | | 0.540 |
| 84 | | | 0.868 | | | | | | 0.191 |
| 85 | | | 0.648 | | | | | | 0.270 |
| 87 | | | 0.709 | | | | | | 0.438 |
| 88 | | | 0.829 | | | | | | 0.289 |

Faktorové zátěže

| Proměnná | Faktor 1 | Faktor 2 | Faktor 3 | Faktor 4 | Faktor 5 | Faktor 6 | Faktor 7 | Faktor 8 | Jedinečnost |
|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| 90 | | | 0.579 | | | | | | 0.497 |
| 91 | | | | 0.500 | | | | | 0.406 |
| 92 | | | 0.402 | | | | | | 0.489 |
| 93 | 0.491 | | | | | | 0.448 | | 0.430 |
| 98 | | | | | | | 0.414 | | 0.366 |
| 101 | | | | | 0.559 | | | | 0.519 |
| 102 | | | | | 0.443 | | | | 0.541 |
| 103 | | | | | | | | 0.490 | 0.375 |
| 104 | | | -0.548 | | | | | | 0.410 |
| 106 | | | | | | 0.461 | | | 0.402 |

Poznámka: Aplikována metoda rotace Varimax.