

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 informatického myšlení**

Autoreferát disertační práce

Školitel: doc. PhDr. Miroslav Chráska, Ph.D.
Katedra technické a informační výchovy
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 informatického myšlení

Studijní obor: Didaktika informatiky

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

Oponenti: doc. RNDr. Gabriela Lovászová, PhD.
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

OBSAH

Úvod do problematiky	4
Cíle disertační práce.....	6
Struktura disertační práce	8
Teoretická východiska práce.....	11
Realizace empirické části disertační práce	13
Výzkumný projekt disertační práce	13
Výzkumné metody	15
Výběr a charakteristika výzkumného vzorku	16
Charakteristika SPOC kurzů s rozdílnou úrovní podpory informatického myšlení.....	16
Strategie aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech.....	18
Cíle, výzkumné předpoklady a hypotézy	18
Výzkumná metoda.....	19
Výzkumný vzorek respondentů.....	20
Verifikace výzkumných předpokladů a hypotézy	21
Analýza a diskuse výsledků	23
Determinanty úspěchu studentů ve SPOC kurzech	27
Cíle a výzkumné předpoklady	27
Výzkumná metoda.....	29
Výzkumný vzorek respondentů.....	29
Verifikace výzkumných předpokladů.....	30
Analýza a diskuse výsledků	33
Závěr.....	38
Seznam vybraných zdrojů	42
Publikační činnost autora	45
Abstrakt disertační práce	47

Úvod do problematiky

Disertační práce s názvem „Determinanty úspěchu studentů v Malých uzavřených on-line kurzech zaměřených na podporu informatického myšlení“ je zaměřena na problematiku zjišťování determinant úspěchu studentů ve SPOC kurzech s rozdílnou úrovní podpory informatického myšlení v rámci terciárního vzdělávání budoucích učitelů s odborným zaměřením na učitelství informatiky a příbuzných oborů. Zaměření práce tedy propojuje tři poměrně široké oblasti poznání v rámci pedagogických disciplín.

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.

Práce je členěna do dvou hlavních celků. První je teoretická část práce, která vytváří ucelenou bázi poznatků, logicky rozdělených dle zaměření do tří kapitol a s nimi souvisejících dílčích podkapitol. Druhý celek tvoří empirická část práce, která je také rozdělena do tří kapitol.

V úvodní kapitole teoretické části je uveden vývoj e-learningu v souvislosti s proměnami v teoriích učení a s měnící se rolí učitele. Následuje vymezení termínu hybridního učení (blended learning) kde dále popisujeme typologii hybridního učení a uvádíme poznatky ohledně implementace těchto způsobů učení a vyučování v rámci informatických předmětů. Poslední kapitola je rozdělena na dvě části, kde jsou nejprve charakterizovány masivní otevřené on-line kurzy (MOOC) v kontextu příchodu nových přístupů k učení, čímž je vytvářen 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.

V druhé kapitole jsme se nejprve 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. Následující dílčí

kapitola 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. Poslední podkapitola charakterizuje význam začlenění IM do vzdělávání budoucích učitelů informatiky a příbuzných oborů.

Poslední kapitola teoretické části vymezuje pojetí školní úspěšnosti a konkretizuje úspěšnost studentů v souvislosti se SPOC kurzy. Dále se zaměřujeme na určení významu pojmů determinanta a faktor. Oba pojmy uvádíme ve významové rovině k úspěšnosti ve SPOC kurzech a poté je logicky členíme dle významové struktury. Následující dílčí podkapitoly obsahově charakterizují jednotlivé oblasti determinant úspěchu.

Na teoretickou část práce navazuje empirická část, kterou se budeme podrobněji zabývat v následujících textu.

Cíle disertační práce

Hlavním cílem disertační práce je identifikovat, popsat a analyzovat determinanty úspěchu studentů v malých uzavřených on-line kurzech (SPOC) vyžadujících různé úrovně informatického 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 vymezit jej v rámci teorie e-learningu.
2. Vymezit problematiku a pojetí informatického myšlení v kontextu společenského vývoje společnosti a vzdělávání.
3. Popsat úrovně informatického myšlení a možnosti jeho rozvoje.
4. Charakterizovat úspěšnost studenta ve SPOC kurzu.
5. Teoreticky zpracovat problematiku determinant úspěšnosti studenta ve SPOC kurzu.
6. Vymezit 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 informatického 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 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.

Struktura disertační práce

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 informatických 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 informatického myšlení v didaktice informatiky	40
2.2.2 Úrovně informatického 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 informatického 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

Teoretická východiska práce

Současné principy vzdělávání staví na tradičním pojetí výuky, ve kterém je již významně akcentována role digitálních technologií. Vývoj digitálních technologií ovšem vytvořil ve vzdělávacích teoriích prostor pro vznik moderních způsobů vzdělávání v podobě elektronického učení, hybridního učení nebo on-line učení (Zounek, et al., 2016). Všechny zmíněné způsoby mají společný rys, který vymanil vzdělávání z prostředí školních tříd a umožnil vzdělávání distančním způsobem prakticky odkudkoliv s připojením na internet (Klement, Dostál, 2018). On-line způsoby učení jsou dnes rozšířené v univerzitním vzdělávání po celém světě. Poslední desetiletí bylo ve znamení vzestupu on-line způsobů učení, kam řadíme Masivní otevřené on-line kurzy – MOOC (Porter, 2015) a jejich alternativu v podobě Malých uzavřených on-line kurzů – SPOC (Guo, 2017).

Malý uzavřený (soukromý) 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).

Využívání digitálních technologií v osobním i pracovním životě s sebou nese mnoho specifických problémů. Jako příklad můžeme uvést princip počítače, který řeší problémy pomocí logických funkcí a algoritmů, které sice odborník či skupina odborníků vytvoří, 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).

Úspěšnost žáků a studentů ve školním vzdělávání je neustále aktuální problematikou, která sebou nese prakticky stále se opakující zásadní otázku, čím je úspěšnost subjektů edukace ovlivňována. Jednoznačné objasnění této otázky významně ztěžuje fakt, že procesy edukace se mění a vyvíjí na základě četného množství diferenciovaných vstupujících vlivů. Jednotlivé vlivy v podobě různých činitelů označujeme jako determinanty úspěchu (Arnold, Rowaan, 2014). 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). Úspěšnost žáka či studenta v souvislosti s jeho školními výsledky je ovlivňována v obecnější rovině faktory v podobě osobních charakteristik tohoto jedince. K dalším faktorům se řadí charakteristiky vyučujícího nebo charakteristiky sociálně-ekonomického zázemí vzdělávaného jedince (Mareš, 2013). V případě moderních způsobů vzdělávání elektronického učení formou on-line kurzu budou mít významnou roli další determinanty úspěchu, které můžeme obecně vymezit jako faktor charakteristik 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).

Úspěšnost žáků i studentů ve vzdělávání by měla být kontinuálně neoddělitelnou součástí monitorování a analýz v pedagogickém či oborově-didaktickém výzkumu, zaměřeném na tradiční i moderní způsoby vzdělávání, včetně diferenciací v souvislosti s odborným zaměřením vzdělávání.

Realizace empirické části disertační práce

Empirická část disertační práce je rozdělena do tří kapitol, které přímo navazují na zpracování související problematiky v teoretické části.

První kapitola empirické části vymezuje výzkumný problém a cíle výzkumné práce. V návaznosti na cíle práce je uvedeno vymezení designu výzkumu, harmonogramu práce, volby výzkumných metod a výzkumného vzorku, včetně charakteristiky realizovaných SPOC kurzů v rámci výzkumu. V dílčí podkapitole jsou uvedeny stěžejní výsledky I. etapy výzkumu (před-výzkum), ze kterých pramenily doporučení a úpravy pro další realizaci výzkumu.

Samostatná kapitola je věnována dílčí části II. etapy výzkumu, která je zaměřena na strategie aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech, vyžadujících různou úroveň informatického myšlení. Blíže jsou specifikovány výzkumné metody a charakteristika výzkumného vzorku. Následuje samotné řešení výzkumu, statistické vyhodnocení a interpretace výsledků. Součástí výzkumu je ověření potenciality strategií aktivit jako determinanty úspěchu.

Finální část II. etapy výzkumu je řešena v šesté kapitole. Výzkum se zde orientuje na identifikaci determinant úspěchu studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení. Součástí je také identifikace faktorů a jejich komparace se zjištěnými determinanty úspěchu a s faktory úspěchu, který byly vymezeny v teoretické části práce. Blíže jsou specifikovány výzkumné metody a charakteristika výzkumného vzorku. Následuje samotné řešení výzkumu, statistické vyhodnocení a interpretace výsledků.

Závěr disertační práce je věnován shrnutí dosažených výsledků a splnění stanovených cílů. Součástí závěru je uvedení přínosu práce pro obor didaktika informatiky a pro praxi.

Výzkumný projekt disertační práce

Projekt disertační práce akcentuje svým zaměřením 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

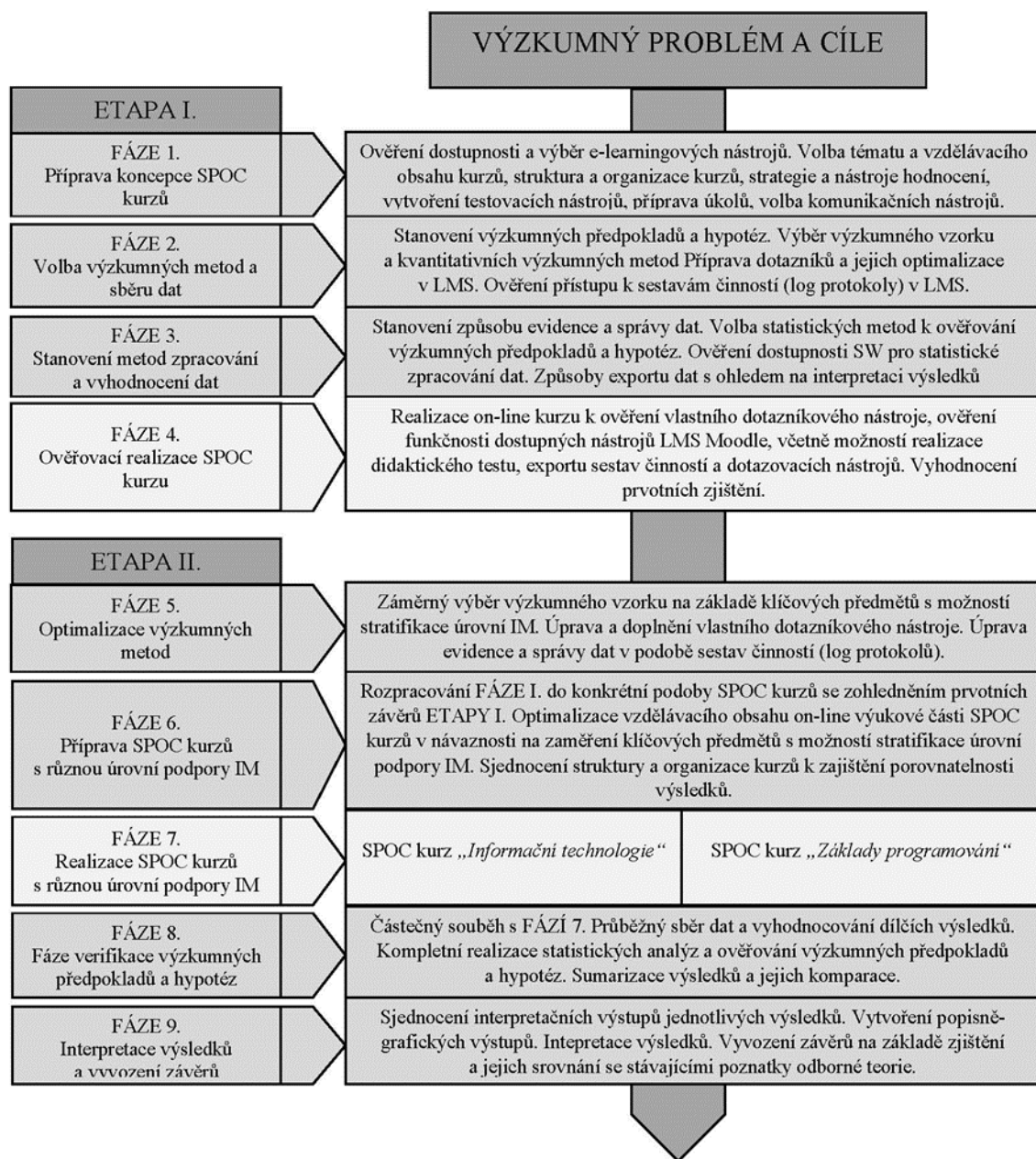
s odborným pojetím SPOC kurzů orientovaných na podporu informatického myšlení. V souvislosti s tímto pojetím byly cíle zkoumání dále zúženy na problematiku elektronického učení formou on-line výuky ve SPOC kurzech.

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.

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, Eysenckova dotazníku pro testování temperamentu osobnosti (Botek, 2013) a dotazníkovým nástrojem pro zjišťování učebních stylů studentů VARK (Lander, 2015).

Vyhodnocení získaných dat probíhalo pomocí adekvátních statistických metod. Identifikace strategií při plnění úkolů ve SPOC kurzech bylo realizováno pomocí vícerozměrné metody shlukové analýzy v programu Statistica 12 CZ. 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.

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 rozdělily svým charakterem práci do dvou hlavních pracovních etap. Strukturu a jednotlivé fáze projektu disertační práce graficky znázorňuje obrázek č. 1.



Obrázek č. 1 – Struktura a charakteristika fází projektu disertační práce

Výzkumné metody

V rámci metodologie výzkumu disertační práce byl zvolen design výzkumu založený na kvantitativních metodách. Výzkumné šetření strategií aktivit studentů při plnění úkolů v realizovaných SPOC kurzech bylo řešeno pomocí moderního způsobu observace log protokolů aktivit, kterou je možné využít ve specifických případech realizace výzkumu v rámci e-learningu. Hlavní výzkumné šetření determinant úspěchu studentů ve SPOC kurzech zahrnovalo využití tří dotazovacích nástrojů: Dotazník temperamentu osobnosti (Eysenckův

test), VARK dotazník učebních stylů a vlastní, polostrukturovaný dotazník, který obsahoval celkem 103 položek s převažujícím počtem strukturovaných položek.

Výběr a charakteristika výzkumného vzorku

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 stanovení 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. Výběr respondentů pro potřeby této práce byl označen jako dostupný.

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 u obou výzkumných šetření samostatně, protože se četnost zastoupení respondentů mezi oběma soubory liší.

Charakteristika SPOC kurzů s rozdílnou úrovní podpory informatického myšlení

Záměrem výzkumu bylo analyzovat determinanty úspěchu studentů ve SPOC kurzech s různou úrovní podpory informatického 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 informatického myšlení. Při koncepci jednotlivých kurzů byla využita hierarchie úrovní informatického 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 informatického 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.

Podrobnější charakteristika obou realizovaných SPOC kurzů je rozpracována v disertační práci.

Strategie aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech

Cíle, výzkumné předpoklady a hypotézy

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 informatického 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 informatického 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 informatického 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 informatického myšlení.

Formulace hypotézy H_{S1}

H_{S1} –Mezi skupinami studentů, kteří uplatňují identifikované strategie aktivit ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení je rozdíl v dosažených výsledcích.

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).

Pozorované proměnné

V rámci pozorování bylo naplánováno sledovat celkem 84 proměnných. Seznam všech proměnných, včetně užívaných zkratk označení úkolů a pokusů.

- 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.

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.

Tabulka č. 3 – 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

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 %.

Verifikace výzkumných předpokladů a hypotézy

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, mnohonásobné porovnání rozdílů dat.

Pro ověření výzkumných předpokladů VP_{S1} a VP_{S2} jsme použili generalizovanou shlukovou analýzu nehierarchického typu s třídícím algoritmem k-Means

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.

Pro ověření výzkumných předpokladů VP_{S3} a VP_{S4} jsme použili dílčí výsledky dílčí analýzy generalizované shlukové analýzy, konkrétně se jednalo o reverzní analýzu rozptylů ANOVA.

Ověření VP_{S3} – výzkumný předpoklad nebyl ověřen

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. Rozdíly 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_{S4} – výzkumný předpoklad nebyl ověřen

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.

Pro ověření výzkumných předpokladů VP_{S5} jsme se rozhodli využít metody 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.

Ověření VP_{S5} – výzkumný předpoklad nebyl ověřen

Mezi uplatňovanými strategiemi aktivit studentů při plnění úkolů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického 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.

Verifikace věcné hypotézy H_{S1}

Mezi skupinami studentů, kteří uplatňují identifikované strategie aktivit ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického 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 informatického myšlení, se ve výsledcích neliší.

H_{s1A} – Skupiny studentů, uplatňující identifikované strategie aktivit ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického myšlení, se ve výsledcích liší.

Pro verifikaci hypotézy byla uplatněna neparametrická statistická metoda mnohonásobného porovnání dat, Kruskal-Wallisova ANOVA založená na pořadí a mediánový test.

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.

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 uvažovat 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 projevíly 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 neproěřoval 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 a 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 z 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 pořád 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 Alammery (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, dosahovala 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 Pastyříka 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 odlišený 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 znalostí 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 informatického 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.**

Determinanty úspěchu studentů ve SPOC kurzech

Cíle a výzkumné předpoklady

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.

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. Podrobněji byly vybrané dotazníkové metody popsány v rámci teoretického vymezení souvisejících determinant úspěchu v disertační práci.

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.

Reliabilita dotazníku 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).

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. 4– 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

Verifikace výzkumných předpokladů

Kvantitativní výzkum determinant úspěchu studentů ve SPOC kurzech, vyžadujících různé úrovně informatického 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.

Pro ověření VP_{D1} a VP_{D2} jsme využili metody korelační analýzy, kterou jsme zjišťovali souvislost mezi proměnnými a úspěšností studentů na základě hodnot Pearsonova koeficientu korelace. Totožnou metodu jsme aplikovali i při ověřování VP_{D3} a VP_{D4} .

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). Naopak se ukázalo, že významnými determinanty jsou proměnné z oblasti technologie vzdělávání, konkrétněji z oblasti technického zabezpečení kurzů.

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.

Při ověřování VP_{D5} jsme primárně použili metodu explorační faktorové analýzy. Jako doplňkovou metodu jsme na úvod zařadili metodu analýzy hlavních komponent, abychom orientačně zjistili, kolik věrohodných faktorů bude možné extrahovat.

Ověření VP_{D5} – výzkumný předpoklad byl ověřen

Mezi stanovenými determinanty je alespoň 20 % determinant, které umožňují extrahovat latentní proměnné (faktory). Extrahováno bylo celkem 5 faktorů. 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**)?

Ověření VP_{D6} – výzkumný předpoklad nebyl ověřen

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.

Při ověřování VP_{D7} jsme komparovali extrahované faktory s faktory stanovenými v teoretické části práce. Zaměřili jsme se na porovnání obsahových struktur faktorů.

Ověření VP_{D7} – výzkumný předpoklad byl ověřen

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 šíři 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 odpovídá jednomu faktoru v teoretické části. 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.

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 informatického 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 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 je 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 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 informatického 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 informatického 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 neprojevíly 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. Shrňme-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 Alammariho (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 tendence sekundárních proměnných, která tuto determinantu podporovala. Očekávali bychom tedy, že se determinanta ve faktoru projeví. Jedno možné vysvětlení jsme dedukcí zkonstruovali, ale do značné míry může vést ke kontroverzi. Vysvětlení se pokusíme podat v následujících odstavcích.

Komparace extrahovaných faktorů s teoretickými faktory

Při vysvětlení absence determinanty úspěchu v podobě efektivity 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 by 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.

Závěr

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 informatického myšlení. Analýzou strategií aktivit studentů při plnění úkolů v realizovaných SPOC kurzech jsme zjistili, že studenti neaplikují komplexně rozdílné strategie aktivit při plnění informaticky orientovaných úkolů se zaměřením na různou úroveň informatického 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 informatické 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 sehraává 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.

Hlavní cíl disertační práce se podařilo splnit **analýzou, identifikací a popisem determinant úspěchu studentů v malých uzavřených on-line kurzech (SPOC) vyžadujících různé úrovně informatického myšlení.**

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 spatřujeme v rozšíření teoretické základny poznatků didaktiky informatiky v oblasti implementace moderních způsobů učení a vyučování. 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 nepříliš rozšířeného uplatnění on-line způsobů učení ve formálním vzdělávání.

Dílčí 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.

Dílčí 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 diferenciac skupin studentů, které se v případě výuky informatických předmětů vyznačují dílčími specifickými charakteristikami. Tvůrce SPOC kurzů a samotní vyučující mohou diferenciac 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 vybraných zdrojů

- ALAMMARY, A. (2019). Blended learning models for introductory programming courses: A systematic review. *PLoS ONE*, 14(9). DOI 10.1371/journal.pone.0221765
- 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
- BERGIN, S. a REILLY, R. (2005). Programming: factors that influence success. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(1). 411-415. DOI 10.1145/1047124.1047480
- BERSIN, J. (2004). *The blended learning book: best practices, proven methodologies, and lessons learned*. San Francisco, CA: Pfeiffer, ISBN 0-7879-7296-7.
- 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
- 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
- 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
- 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>
- CÁPAY, M., MESÁROŠOVÁ, M. a BALOGH, Z. (2011). Analysis of students' behaviour in e-learning systém. *Proceedings of the 22nd EAEIE Annual Conference (EAEIE)*, Maribor, 1-6. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/254019565_Analysis_of_students'_behaviour_in_E-learning_system
- 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>
- 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
- GAVORA, P. (2008). *Úvod do pedagogického výskumu*. 4., rozš. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo UK. ISBN 978-80-223-2391-8.
- 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
- 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>
- HENDL, J. (2016). *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. 4. rozš. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0982-9.
- 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
- 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

- 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
- 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
- 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
- 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.
- KURT, S. (2018). Fully and Partially Online Courses: Definitions. [online]. In *Educational Technology*. [cit. 7-8-2019]. Dostupné z: <https://educationaltechnology.net/fully-and-partially-online-courses-definitions/>
- LANDER, H. (2015). *The VARK Questionnaire (Version 7.8): How Do I Learn Best?* [online]. The University of Alabama at Birmingham. [cit. 12-8-2019]. Dostupné z: <https://www.uab.edu/students/academics/images/academic-success-center/var-k-questionnaire.pdf>
- MAREŠ, J. (2013). *Pedagogická psychologie*. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0174-8.
- 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
- 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>
- 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>
- 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
- 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
- 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.
- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E. a MAREŠ, J. (2008). *Pedagogický slovník*. 4.vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-647-6.
- 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
- 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
- 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

- 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
- Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020*. (2014). [online]. Praha: MŠMT. [cit. 22-4-2019]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>
- 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
- 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
- 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
- WATKINS, R. a CORRY, M. (2014). *E-learning companion: a student's guide to online success*. United States: Cengage Learning. ISBN 978-1133316312.
- 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>
- XU, D., 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
- 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.

Publikační činnost autora

Publikace v recenzovaných odborných časopisech:

DOSTÁL, P., **MRÁZEK, M.**, SLOVÁK, S. a ŠVRČINOVÁ, V. Realizace vzdělávací oblasti člověk a svět práce na 2. stupni základních škol. *Journal of Technology and Information Education (online)*, 2017, roč. 9, č. 2, s. 144-154. ISSN 1803-537X.DOI 10.5507/jtie.2017.024

MRÁZEK, M. Realizace vzdělávacího online kurzu ve výuce informatických předmětů. *Trendy ve vzdělávání*, 2017, roč. 10, č. 1, s. 68-76. ISSN 1805-8949.DOI 10.5507/tvv.2017.010

MRÁZEK, M. a BASLER, J. Povědomí studentů Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci o možnostech vzdělávání formou on-line kurzů. *Trendy ve vzdělávání*, 2018, roč. 11, č. 1, s. 72-80. ISSN 1805-8949. DOI 10.5507/tvv.2018.010

RUDOLF, L., BASLER, J. a **MRÁZEK, M.** Digitalizace a užití výukových materiálů. *Technika a vzdelávanie*, 2017, roč. 6, č. 1, s. 13-14. ISSN 1338-9742.

BASLER, J. a **MRÁZEK, M.** Současné tendence v oblasti počítačových her. *Trendy ve vzdělávání*, 2018, roč. 11, č. 2, s. 5-16. DOI 10.5507/tvv.2018.022

BASLER, J. a **MRÁZEK, M.** Počítačové hry v kontextu volnočasových aktivit žáků 3. ročníků středních škol v České republice. *Technika a vzdelávanie*, 2018, roč. 7, č. 2, s. 22-25. ISSN 1338-9742.

MRÁZEK, M. Masivní otevřené online kurzy "MOOC" - jak vyhledávat kurzy. In *e-Pedagogium*, 2019, roč. 19, č.1, s. 65-72. DOI: 10.5507/epd.2019.007

SPURNÁ, J., BASLER, J. a **MRÁZEK, M.** Knihařství jako součást technické výchovy na základní škole. *Trendy ve vzdělávání*, 2019, roč. 12, č. 2, s. 5-19. DOI 10.5507/tvv.2019.005

BASLER, J. a **MRÁZEK, M.** Gender-based differences in internet use among grammar school students in the Czech republic. *Journal of Technology and Information Education*, 2019, roč. 11, č. 2, s. 58-77. DOI: 10.5507/jtie.2019.011

Publikace ve sbornících z konferencí:

MRÁZEK, M., CHRBJÁT, P. a BUDÍNOVÁ, V. Evaluation of High-School Preparation at the Use of Ms Office Excel by University Students as a Part of Preparation of Educational Content of ICT Courses for Teacher Training Study Programmes. In *ICERI2017 Proceedings*. Madrid : International Association of Technology, Education and Development (IATED), 2017, s. 6253-6259. ISBN 978-84-697-6957-7. ISSN 2340-1095.DOI 10.21125/iceri.2017.1621

MRÁZEK, M. Vzdělávací strategie vysokoškolských studentů učitelských oborů v online kurzech zaměřených na informatické předměty. In *Aktuální problémy pedagogiky ve výzkumech studentů doktorských studijních programů XII Odumírání lidskosti? Výhovné výzvy v současné škole*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2018, s. 190-196. ISBN 978-80-244-5277-7.

BASLER, J., **MRÁZEK, M.** a CHRBJÁT, P. Usage of didactical computer games for education of pupils of different types of secondary schools, *In INTED2018 Proceedings*, Valencia, SPAIN: IATED, 2018, s. 4708-4715. ISBN 978-84-697-9480-7. ISSN 2340-107. DOI 10.21125/inted.2018.0925

BASLER, J. a **MRÁZEK, M.**, Computer Games and their Use by Secondary School Students in the Czech Republic. *In Edulearn 2018 Proceedings*, Madrid, SPAIN: IATED, 2018, s. 2015-2023. ISBN 978-84-09-02709-5. ISSN 2340-1117. DOI 10.21125/edulearn.2018.0565

BASLER, J., CHRÁSKA, M. a **MRÁZEK, M.**, Development of the use of Didactic computer games among students in grade 3 in grammar schools in the Czech Republic. *In ICERI2018 Proceedings*. Madrid : International Association of Technology, Education and Development (IATED), 2018, s. 7939-7947. ISBN 978-84-09-05948-5. ISSN 2340-1095. DOI 10.21125/iceri.2018.0424

MRÁZEK, M. a BASLER, J. The use of computer games among students in grade 3 in grammar schools in the Czech Republic. *In ICERI2018 Proceedings*. Madrid : International Association of Technology, Education and Development (IATED), 2018, s. 7743-7751. ISBN 978-84-09-05948-5. ISSN 2340-1095. DOI 10.21125/iceri.2018.0387

CHRÁSKA, M. a **MRÁZEK, M.** Opinions of University Students about Online Courses and their Use in Education. *In ICLEL 2018 Conference Proceeding Book*. 2018. ISBN 978-605-66495-3-0

BASLER, J. a **MRÁZEK, M.** Internet Addiction among Grammar School Students in the Czech Republic. *In ICERI2019 Proceedings*. Madrid : International Association of Technology, Education and Development (IATED), 2019, s. 4664-4672. ISBN 978-84-09-14755-7. ISSN 2340-1095. DOI 10.21125/iceri.2019.1150

MRÁZEK, M. a BASLER, J. Classification of Students by Success Predictors in the SPOC Programming Course. *In ICERI2019 Proceedings*. Madrid : International Association of Technology, Education and Development (IATED), 2019, s. 4617-4625. ISBN 978-84-09-14755-7. ISSN 2340-1095. DOI 10.21125/iceri.2019.1143

Monografie:

BASLER, J. a **MRÁZEK, M.** *Počítačové hry a jejich místo v životě člověka*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2018. 327 s. ISBN 978-80-244-5405-4

Abstrakt disertační práce

Disertační práce se zabývá determinanty úspěchu v malých uzavřených on-line kurzech (SPOC), vyžadujících různé úrovně informatického myšlení. Teoretická část práce je věnována genezi a vymezení moderního způsobu vzdělávání formou SPOC. Zabývá se informatickým 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.

Abstract of the dissertation thesis

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.