CO VEDE BUDOUCÍ UČITELE K ROZVOJI DIGITÁLNÍ GRAMOTNOSTI A VYUŽÍVÁNÍ DIGITÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ V HODINÁCH MATEMATIKY NA 1. STUPNI ZŠ

Tomáš TALÁŠEK, Barbora ŠEBESTOVÁ
Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta (Česká republika)
tomas.talasek@upol.cz, barbora.sebestova01@upol.cz

Abstrakt

Článek zkoumá, zda zkušenosti budoucích učitelů s využíváním digitálních technologií během jejich studia na základní a střední škole pozitivně ovlivňují jejich motivaci zapojit digitální technologie do výuky matematiky a rozvíjení digitální gramotnosti žáků na prvním stupni základní školy. Bylo využito dotazníkové šetření na studentech učitelství pro 1. stupeň základní školy, které bylo následně analyzováno s využitím fuzzy set-theoretic přístupu, který umožňuje hledat v získaných odpovědích jazykově popsané vztahy.

Klíčová slova: digitální gramotnost, digitální technologie, set-theoretic přístup, fuzzy množiny

WHAT MOTIVATES THE PROSPECTIVE TEACHERS TO THE DIGITAL LITERACY DEVELOPMENT AND THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES AT MATH CLASSES IN THE PRIMARY EDUCATION

Abstract

The paper examines whether the prospective teachers' experience with the use of digital technologies during their study on primary and secondary schools positively influence their motivation to actively use the digital technologies at their math classes together with the digital literacy development of their students in primary education. A questioner survey was used and analyzed using fuzzy set-theoretic approach, which enables to search for patterns in the data that can reflect verbally described relationships within the answers.

Keywords: digital literacy, digital technology, set-theoretic approach, fuzzy sets

1. Úvod

Digitální technologie jsou v současné době stále více zapojovány do výuky (nejen) matematiky na školách. Obzvláště v době pandemie COVID-19 bylo zapojení digitální technologie do výuky nezbytné a díky tomu se rozvoj digitální gramotnosti jak u žáků, tak u učitelů stal nutností. Navíc v souvislosti s reformou systému kurikulárních dokumentů počátečního vzdělávání se rozvoj digitální gramotnosti a zapojování digitálních technologií stává nutností.

V tomto článku se zaměříme na budoucí učitele na 1. stupni ZŠ a zanalyzujeme, zda jejich zkušenosti s využíváním digitálních technologií během jejich studia na ZŠ a SŠ pozitivním způsobem ovlivňuje jejich ochotu jak využívat digitální technologie při výuce, tak rozvíjet digitální gramotnost u jejich žáků.

ISSN 2694-8133

2. Metodologie

Jako nástroj pro analýzu toho, zda zkušenost s využíváním digitálních technologií na ZŠ a SŠ kladně motivovala budoucí učitele k zapojení digitálních technologií do jejich výuky, bylo zvoleno dotazníkové šetření, které bylo následně vyhodnoceno s využitím fuzzy set-theoretic přístupu.

2.1. Dotazník použitý pro sběr dat

Dotazníkové šetření obsahovalo kromě sedmi otázek pro statistické zpracování celkem 32 uzavřených a 6 otevřených otázek. Na uzavřené otázky se odpovídalo s využitím sedmibodové rovnoměrné škály, kde levá krajní hodnota byla označena popiskem *zcela souhlasím*, prostřední hodnota představovala *neutrální postoj* a pravá krajní hodnota byla označena popiskem *zcela nesouhlasím.*

Otázky byly dále rozděleny do tří skupin, které se zaměřovaly na:

- zkušenosti s využíváním digitálních technologií během studia na ZŠ a SŠ,
- připravenost budoucího učitele pro rozvoj digitální gramotnosti, kterou získal při studiu na VŠ,
- používání digitálních technologií během výuky.

Dotazníkové šetření bylo rozesláno prezenčním i kombinovaným magisterským studentům pětiletých studijních oborů *Učitelství pro 1. stupeň základní školy* a *Učitelství pro 1. stupeň základní školy a speciální pedagogika* na Univerzitě Palackého v Olomouci.

Celkem se dotazníkového šetření účastnilo 26 respondentek, přičemž 20 z nich studovalo v prezenčním a 6 v kombinovaném studiu, muži se do šetření nezapojili. Patnáct respondentek studovalo *Učitelství pro 1. stupeň základní školy* a 11 *Učitelství pro 1. stupeň základní školy a speciální pedagogika*. Ve vzorku se objevily studentky všech ročníků v následujících počtech (od prvního po poslední ročník): 5, 6, 3, 9 a 1.

Pro potřeby analýzy, uvedené v tohoto článku, bylo vybráno celkem 19 uzavřených otázek. Z toho 11 otázek, dále značených jako $O_1, \dots, O_{11}$, z první skupiny a 8 otázek, dále označovaných jako $O_{12}, \dots, O_{19}$, ze třetí skupiny. Přehled otázek je uveden v následující kapitole.

2.2. Vybrané otázky z dotazníkového šetření

Zkušenosti studenta s využitím digitálních technologií během studia na ZŠ a SŠ.

- O_1: Umím využívat digitální technologie při vlastním studiu.
- O_2: Digitální technologie jsou pro mě nepostradatelnou pomůckou při vlastním studiu.
- O_3: Prostřednictvím digitálních technologií získávám snadno nové znalosti.
- O_4: Na základní škole, kde jsem studoval/a, bylo možné využít digitální technologie i v jiných předmětech, než je informatika (např. ve škole byly dostupné tablety nebo bylo možné využívat počítačovou místnost i v jiných předmětech apod.).
- O_5: Na základní škole, kde jsem studoval/a, jsme často využívali digitální technologie i v jiných předmětech, než je informatika.
- O_6: Na mé střední škole, kde jsem studoval/a, bylo možné využít digitální technologie i v jiných předmětech, než je informatika (např. ve škole byly dostupné tablety nebo bylo možné využívat počítačovou místnost i v jiných předmětech apod.).
- O_7: Na střední škole, kde jsem studoval/a, jsme často využívali digitální technologie i v jiných předmětech, než je informatika.
- O_8: V některých předmětech jsem využití digitálních technologií ve výuce vnímal/a jako žák/yně pozitivně (během svého studia na základní a střední škole mimo hodiny informatiky).

- O_9: V některých předmětech jsem využití digitálních technologií ve výuce vnímal/a jako žák/yně negativně (během svého studia na základní a střední škole mimo hodiny informatiky).
- O_{10}: V některých předmětech jsem díky používání digitálních technologií byl/a aktivnější (během svého studia na základní a střední škole mimo hodiny informatiky).
- O_{11}: V některých předmětech jsem díky používání digitálních technologií byl/a pasivnější (během svého studia na základní a střední škole mimo hodiny informatiky).

Používání digitálních technologií během výuky.

- O_{12}: Rozvoj digitální gramotnosti u žáků považuji za důležitý.
- O_{13}: Rozvoj digitální gramotnosti u žáků by dle mého názoru měl probíhat pouze v hodinách informatiky.
- O_{14}: Hodiny matematiky považuji za vhodné pro rozvoj digitální gramotnosti žáků.
- O_{15}: Myslím si, že rozvíjet digitální gramotnost žáků již na 1. stupni ZŠ je předčasné.
- O_{16}: Ve výuce matematiky využívám (popř. plánuji využívat) digitální technologie.
- O_{17}: Při plánování hodin matematiky se zaměřuji i na možnosti rozvoje digitální gramotnosti žáků.
- O_{18}: Digitální technologie využívám (popř. plánuji využívat) ve výuce matematiky při osvojování nového učiva.
- O_{19}: Digitální technologie využívám (popř. plánuji využívat) ve výuce matematiky při opakování a procvičování učiva.

2.3. Set-theoretic přístup

Vzhledem k tomu, že počet respondentů byl nízký, nebylo možné na data aplikovat běžná statistická šetření. Proto byl pro vyhodnocení zvolen set-theoretic přístup, respektive jeho fuzzifikovaná verze, který umožňuje potvrzovat/vyvracet pravidla a vztahy v datech. Set-theoretic přístup navrhl Ragin (1989) pro oblast politologie a následně byl rozvinut i pro humanitní vědy obecně (Ragin, 2006, Fiss 2007). Základní myšlenka lze ilustrovat na následujícím příkladu (inspirovaný příkladem publikovaným v Stoklasa, Luukka, Talášek (2017, str. 156)).

Řekněme, že si na určité skupině studentů chceme prověřit naši domněnku, že *„studenti, kteří mají dobré výsledky v matematice, mají dobré výsledky i ve fyzice“*. Pokud bychom jako U označili množinu všech sledovaných studentů $\{S_1, \dots, S_{10}\}$, jako $A \subset U$ množinu studentů, kteří jsou dobří v matematice a jako $B \subset U$ množinu studentů, kteří jsou dobří ve fyzice, naše domněnka lze poté přepsat do tvaru implikace jako $A \Rightarrow B$. Pokud je student S_i úspěšný v matematice, potom patří do množiny A a můžeme tedy tvrdit, $A(S_i) = 1$. V opačném případě student do množiny A nepatří a platí $A(S_i) = 0$. Analogické pravidlo platí pro úspěšnost ve fyzice. Tabulka 1 reprezentuje úspěšnost studentů z množiny U v matematice a fyzice. Z tabulky 1 je zřejmé, že implikace $A \Rightarrow B$ obecně neplatí, protože student S_6 je úspěšný v matematice, ale není úspěšný ve fyzice. Pokud si ovšem tabulku 1 prostudujeme pozorně tak zjistíme, že dané pravidlo platí u pěti studentů ze šesti, kteří jsou úspěšní v matematice. I když tedy implikace obecně neplatí, vypadá to, že na našem pravidle něco bude. Úspěšnost pravidla, která je v daném případě 5/6 se v terminologii set-theoretic přístupu nazýváme *konzistence* $A \Rightarrow B$ a počítá se následovně:

$$\text{Konzistence}(A \Rightarrow B) = \frac{Card(A \cap B)}{Card(A)},$$

kde $Card(A)$ je počet prvků množiny A. Kromě konzistence je vhodné z dat vypočítat i *pokrytí* $A \Rightarrow B$, které se počítá pomocí vzorce

$$\text{Pokrytí}(A \Rightarrow B) = \frac{Card(A \cap B)}{Card(B)},$$

které ukazuje sílu pravidla. V našem příkladu je $Pokrytí(A \Rightarrow B) = 5/7$ což znamená, že 5 ze 7 výskytů B lze vysvětlit pomocí A. Z výše uvedeného lze odtušit, že i když implikace neplatí vždy (v takovém ideálním případě by konzistence i pokrytí byly rovny 1), pravidlo je poměrně konzistentní a má velké pokrytí.

Tabulka 1. Úspěšnosti studentů $S_1, \ldots, S_{10}$ v matematice a fyzice v ilustračním příkladu. $A(S_i)$ resp. $B(S_i)$ je rovno 1, pokud je i-tý student úspěšný v matematice, resp. fyzice.

Student	$A(S_i)$	$B(S_i)$
S_1	1	1
S_2	1	1
S_3	1	1
S_4	1	1
S_5	1	1
S_6	1	0
S_7	0	0
S_8	0	0
S_9	0	1
S_{10}	0	1

Zvolený přístup lze ovšem aplikovat pouze v případě, kdy lze pracovat s klasickými množinami. V našem dotazníku ovšem respondenti volili odpovědi ze sedmibodové škály. Abychom se vyhnuli redukci informace, použijeme modifikovanou verzi set-theoretic přístupu.

2.4. Fuzzy set-theoretic přístup

Abychom mohli zobecnit, využijeme poznatků z oblasti fuzzy množin (vysvětlení konceptu fuzzy množin by bylo nad rámec tohoto článku, laskavého čtenáře proto odkazujeme na Dubois & Prade (2000)). Základní změnou je, že A a B, reprezentující znalost matematiky a fyziky v našem ilustračním příkladu, jsou nyní fuzzy množiny, tj. $A(S_i)$ může nyní nabývat hodnoty z intervalu $\langle 0,1 \rangle$. To s sebou nese i potřebu upravit vzorce pro výpočet konzistence a pokrytí. Stoklasa et. al (2017) navrhuje rovnou dva různé způsoby. Později představili Stoklasa, Talášek & Luukka (2018) upravené vzorce, které budou použity i v tomto článku:

$$\text{Konzistence}(A \Rightarrow B) = \frac{1}{2}\left(1 + \frac{\sum_{i=1}^{n}(\min(A(x_i), B(x_i)) - \min(A(x_i), B'(x_i)))}{\sum_{i=1}^{n} A(x_i)}\right),$$

$$\text{Pokrytí}(A \Rightarrow B) = \frac{1}{2}\left(1 + \frac{\sum_{i=1}^{n}(\min(A(x_i), B(x_i)) - \min\,(A'(x_i), B(x_i)))}{\sum_{i=1}^{n} B(x_i)}\right).$$

2.5. Analýza dotazníkového šetření

Jak již bylo uvedeno v kapitole 2.1, pro analýzu bylo vybráno celkem 19 otázek. Tyto otázky byly rozděleny do dvou skupin. Do první skupiny patří otázky $O_1, \ldots, O_{11}$, u kterých jsme se domnívali, že by mohli mít vliv na ochotu budoucích učitelů zapojovat digitální technologie do výuky. Druhá skupina otázek, $O_{12}, \ldots, O_{19}$, se zaměřuje na samotné využívání digitálních technologií ve výuce.

Odpovědi na jednotlivé otázky byly prováděny na rovnoměrné sedmibodové škále, kterou jsme lineárně transformovali na interval $\langle 0,1\rangle$ tak, že levá krajní odpověď „zcela souhlasím“ odpovídala hodnotě 1, prostřední hodnota „neutrální postoj“ odpovídala hodnotě 0,5 a pravá krajní odpověď „zcela nesouhlasím“ odpovídala hodnotě 0. S takto upravenými daty jsme již mohli počítat hodnoty konzistence a pokrytí pro jednotlivé implikace/pravidla. Postupovali jsme tak, že jsme počítali hodnoty $Konzistence(O_i \Rightarrow O_j)$ a $Pokrytí\left(O_i \Rightarrow O_j\right)$, kde O_i byly otázky z první skupiny a O_j byly otázky z druhé skupiny (tj. $i = 1, \dots, 11$ a $j = 12, \dots, 19$). Vypočtené hodnoty konzistencí a pokrytí implikací/pravidel jsou uvedeny v tabulkách 2 a 3. Vysoké hodnoty konzistence (alespoň 0,8) a pokrytí (alespoň 0,5) implikací/pravidel jsou zvýrazněny šedou barvou.

Tabulka 2. Přehled konzistencí pro jednotlivé kombinace, kdy odpovědi na otázky z první skupiny implikují odpovědi na otázky z druhé skupiny. Jednotlivé buňky představují hodnoty $Konzistence(O_i \Rightarrow O_j)$ pro $i = 1, \dots, 11; j = 12, \dots, 19$. Kombinace, ve kterých konzistence implikací/pravidel dosahuje hodnoty alespoň 0,8, jsou zvýrazněny.

Konzistence	O_{12}	O_{13}	O_{14}	O_{15}	O_{16}	O_{17}	O_{18}	O_{19}
O_1	0,94	0,13	0,78	0,14	0,82	0,61	0,74	0,88
O_2	0,93	0,12	0,79	0,14	0,82	0,61	0,73	0,87
O_3	0,94	0,11	0,80	0,14	0,83	0,62	0,75	0,88
O_4	0,96	0,08	0,83	0,17	0,84	0,62	0,78	0,91
O_5	0,95	0,11	0,77	0,20	0,82	0,64	0,79	0,89
O_6	0,96	0,04	0,80	0,08	0,86	0,67	0,73	0,89
O_7	0,95	0,06	0,76	0,13	0,85	0,69	0,76	0,88
O_8	0,95	0,10	0,80	0,14	0,84	0,65	0,76	0,90
O_9	0,91	0,18	0,76	0,22	0,80	0,60	0,71	0,83
O_{10}	0,96	0,07	0,83	0,11	0,87	0,68	0,76	0,90
O_{11}	0,92	0,15	0,80	0,20	0,83	0,67	0,76	0,86

Tabulka 3. Přehled pokrytí pro jednotlivé kombinace, kdy odpovědi na otázky z první skupiny implikují odpovědi na otázky z druhé skupiny. Jednotlivé buňky představují hodnoty $Pokrytí(O_i \Rightarrow O_j)$ pro $i = 1, \dots, 11; j = 12, \dots, 19$. Kombinace, ve kterých pokrytí implikací/pravidel dosahuje hodnoty alespoň 0,5, jsou zvýrazněny.

Pokrytí	O_{12}	O_{13}	O_{14}	O_{15}	O_{16}	O_{17}	O_{18}	O_{19}
O_1	0,93	0,86	0,93	0,87	0,93	0,93	0,94	0,94
O_2	0,93	0,78	0,94	0,85	0,93	0,93	0,92	0,93
O_3	0,85	0,69	0,86	0,80	0,86	0,86	0,86	0,86
O_4	0,44	0,26	0,45	0,48	0,44	0,44	0,46	0,45
O_5	0,37	0,29	0,36	0,48	0,36	0,38	0,39	0,37
O_6	0,44	0,12	0,44	0,22	0,45	0,47	0,43	0,44
O_7	0,38	0,17	0,37	0,33	0,39	0,43	0,39	0,38
O_8	0,78	0,55	0,78	0,70	0,79	0,82	0,80	0,79
O_9	0,30	0,41	0,31	0,46	0,31	0,31	0,30	0,30
O_{10}	0,65	0,33	0,68	0,48	0,68	0,71	0,66	0,66
O_{11}	0,42	0,48	0,44	0,57	0,44	0,47	0,44	0,43

Dále jsme hodnoty konzistence a pokrytí implikací/pravidel vypočítali i pro situace, kdy jsme stupně příslušnosti u odpovědí na otázky z druhé skupiny znegovali. Díky tomu můžeme sledovat, zda nějaké pravidlo neimplikuje „opak“. Hodnoty jsou uvedené v tabulkách 4 a 5.

Tabulka 4. Přehled konzistencí pro jednotlivé kombinace, kdy odpovědi na otázky z první skupiny implikují znegované odpovědi na otázky z druhé skupiny. Jednotlivé buňky představují hodnoty $Konzistence(O_i \Rightarrow O_j')$ pro $i = 1, \dots, 11; j = 12, \dots, 19$. Kombinace, ve kterých konzistence implikací/pravidel dosahuje hodnoty alespoň 0,8, jsou zvýrazněny.

Pokrytí	O_{12}	O_{13}	O_{14}	O_{15}	O_{16}	O_{17}	O_{18}	O_{19}
O_1	0,06	0,87	0,22	0,86	0,18	0,39	0,26	0,12
O_2	0,07	0,88	0,21	0,86	0,18	0,39	0,27	0,13
O_3	0,06	0,89	0,20	0,86	0,17	0,38	0,25	0,12
O_4	0,04	0,92	0,17	0,83	0,16	0,38	0,22	0,09
O_5	0,05	0,89	0,23	0,80	0,18	0,36	0,21	0,11
O_6	0,04	0,96	0,20	0,92	0,14	0,33	0,27	0,11
O_7	0,05	0,94	0,24	0,87	0,15	0,31	0,24	0,12
O_8	0,05	0,90	0,20	0,86	0,16	0,35	0,24	0,10
O_9	0,09	0,82	0,24	0,78	0,20	0,40	0,29	0,17
O_{10}	0,04	0,93	0,17	0,89	0,13	0,32	0,24	0,10
O_{11}	0,08	0,85	0,20	0,80	0,17	0,33	0,24	0,14

Tabulka 5. Přehled pokrytí pro jednotlivé kombinace, kdy odpovědi na otázky z první skupiny implikují znegované odpovědi na otázky z druhé skupiny. Jednotlivé buňky představují hodnoty $Pokrytí(O_i \Rightarrow O_j')$ pro $i = 1, \dots, 11; j = 12, \dots, 19$. Kombinace, ve kterých pokrytí implikací/pravidel dosahuje hodnoty alespoň 0,5, jsou zvýrazněny.

Pokrytí	O_{12}	O_{13}	O_{14}	O_{15}	O_{16}	O_{17}	O_{18}	O_{19}
O_1	0,75	0,92	0,86	0,92	0,85	0,89	0,86	0,77
O_2	0,79	0,94	0,85	0,93	0,87	0,89	0,89	0,82
O_3	0,62	0,85	0,74	0,84	0,73	0,79	0,76	0,68
O_4	0,21	0,45	0,32	0,41	0,35	0,40	0,34	0,27
O_5	0,25	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,28	0,27
O_6	0,21	0,47	0,36	0,46	0,32	0,36	0,42	0,32
O_7	0,25	0,40	0,39	0,38	0,28	0,29	0,33	0,32
O_8	0,46	0,79	0,67	0,77	0,62	0,66	0,65	0,55
O_9	0,38	0,29	0,32	0,28	0,32	0,31	0,33	0,37
O_{10}	0,34	0,67	0,46	0,65	0,42	0,50	0,54	0,43
O_{11}	0,42	0,42	0,38	0,40	0,37	0,35	0,37	0,41

Z uvedených tabulek lze vypozorovat následující:

- Pozitivní odpovědi u všech otázek z první skupiny vedly k pozitivním odpovědím u otázek O_{12}, O_{16}, O_{19}, tj. studenti kteří se setkali s digitálními technologiemi na výuce na ZŠ a SŠ považují digitální technologie za důležité a používají je (nebo je plánují používat) ve výuce matematiky při opakování učiva. Pokud bychom se zaměřili na používání digitálních technologií při osvojování nového učiva (O_{18}), pak už je konzistence pravidel nižší (ale stále dosahuje hodnot vyšších než 0,7).
- Pokud bychom ke zjištění z předchozího bodu přidali i informace o pokrytí pravidel, vidíme, že nejvyšší hodnoty získáváme pro pravidla, která mají na levé straně otázky $O_1, O_2, O_3, O_8, O_{10}$. První tři otázky se zaměřují na to, zda student používá digitální technologie a využívá je ke vzdělávání, a zbylé dvě na to, zda student má pozitivní zkušenost s používáním digitálních technologií během studia případně byl díky

ISSN 2694-8133

používání sám aktivnější. Naopak nižší pokrytí mají pravidla, která mají na levé straně otázky O_4, O_5, O_6, O_7, tj. otázky, které se dotazují na používání digitálních technologií na ZŠ a SŠ v hodinách informatiky i mimo ni (toto může být způsobeno tím, že ne všichni studenti se během výuky setkali s využíváním digitálních technologií).

- Vysoké konzistence dosahují i všechny pravidla, která mají na levé straně otázky z první skupiny a na pravé straně otázku O_{14}, která se ptá na to, zda jsou hodiny matematiky vhodné pro používání digitálních technologií. Ne ve všech případech je ale konzistence větší nebo rovna 0,8 (nicméně nejnižší dosažená konzistence je 0,76). Pokrytí pravidel je v tomto případě obdobné jako v předchozích případech.
- Pokud přejdeme ke konzistencím pravidel, které se zaměřují na negaci odpovědí u otázek z druhé skupiny, tj. $Konzistence(O_i \Rightarrow O_j')$, vidíme, že všechna pravidla, která mají na levé straně otázky z první skupiny a na levé straně otázky O_{13} a O_{15} vykazují vysokou konzistenci. OtázkaO_{13}se ptá na to, zda má být rozvíjení digitální gramotnosti na ZŠ prováděno pouze v hodinách informatiky a otázka O_{15} na to, zda není rozvoj digitální gramotnosti na ZŠ předčasný. Vzhledem k tomu, jak byly zvoleny bodové škály, je toto v souladu s našimi předpoklady a ukazuje se, že studenti, kteří se na ZŠ nebo SŠ setkali s digitálními technologiemi ve výuce, si nemyslí, že tato výuka není důležitá.
- Pouze pravidla, která mají na pravé straně otázku O_{17} nedosahují tak vysoké konzistence jako v ostatních případech. Otázka se zaměřuje na to, zda se studenti při plánování výuky zaměřují i na rozvoj digitální gramotnosti.

Z analýzy tedy plyne, že náš předpoklad, že studenti, kteří se během svého studia na ZŠ a SŠ setkali s digitálními technologiemi, mají k těmto technologiím a k jejich zapojení do výuky pozitivní vztah. Za zamyšlení by stála trochu větší podpora nejen samotného používání digitálních technologií, ale i zaměření na rozvoj digitální gramotnosti při práci s digitálními technologiemi.

3. Závěr

V článku jsme se zaměřili na využívání digitálních technologií ve výuce z pohledu budoucích učitelů matematiky na 1. stupni ZŠ spolu s rozvíjením digitální gramotnosti. Cílem bylo ověřit, zda ti budoucí učitelé, kteří se během svého studia na základní nebo střední škole setkali s digitálními technologiemi, jsou pozitivně motivování využívat tyto technologie při své výuce (spolu s rozvojem digitální gramotnosti u studentů). Bylo tedy provedeno dotazníkové šetření, ze kterého byly vybrány některé otázky, které nám s využitím fuzzy set-theoretic přístupu umožnilo potvrdit naši domněnku.

Acknowledgements

Článek byl připraven v rámci realizace projektu *Digitální gramotnost ve výuce matematiky na 1. stupni ZŠ* (IGA_PdF_2022_005).

ISSN 2694-8133

Literatura

Dubois, D. & Prade, H. (2000), *Fundamentals of Fuzzy Sets*, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers.

Fiss, P. C. (2007). A Set-Theoretical Approach to Organizational Configurations. Academy of Management Review 32, 1180–1198.

Ragin, C. C. (1989). *The comparative method: Moving beyond qualitative and quantitative strategies*. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.

Ragin, C. C. (2006). Set relations in social research: Evaluating their consistency and coverage. Political Analysis, 14, 291–310.

Stoklasa, J., Talášek, T., & Luukka, P. (2018). On consistency and coverage measures in the fuzzified set-theoretic approach for social sciences: dealing with ambivalent evidence in the data. *Proceedings of the 36th International Conference on Mathematical Methods in Economics* (pp. 521–526). Jindřichův Hradec: MatfyzPress.

Stoklasa, J., Luukka, P., & Talášek, T. (2017). Set-theoretic methodology using fuzzy sets in rule extraction and validation - consistency and coverage revisited. *Information Sciences*, 412–413, 154–173.