

THE EFFECT OF TEACHING STYLE ON THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN MATH EDUCATION

Jan PRŠALA*, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Česká republika

Eliška MILCOVÁ, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Česká republika

Přijato: 3. 9. 2025 / Akceptováno: 30. 7. 2026

Typ článku: Teoretická studie

DOI: 10.5507/jtie.2026.006

Abstract: This paper explores the relationship between the teaching style of mathematics teachers and the extent to which they use digital technologies in teaching at the secondary level of elementary schools. The aim of the research was to determine whether a teacher's teaching style influences the number of tools they use, the frequency of their use, and the situations in which they use digital technologies. The research was quantitative in nature. Analysis of data from 103 teachers showed that there are statistically significant differences in the number of technologies used between teachers with different teaching styles, such as teachers with an analytical and mechanical approach to teaching, and between teachers who prefer discussions and teachers who prefer practical projects. At the same time, there is also a statistically significant difference in the frequency of digital technology use between teachers with an analytical and mechanical approach to teaching. We did not find any statistically significant difference in the situations in which teachers use digital technology. The results confirm that teaching style significantly influences teachers' technological behaviour. Based on the results, recommendations for pedagogical practice and professional development of teachers are formulated.

Key words: digital technology, teaching style, teachers' ICT competence, mathematics.

VLIV VYUČOVACÍHO STYLU NA VYUŽÍVÁNÍ DIGITÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ VE VÝUCE MATEMATIKY

Abstrakt: Článek se zabývá vztahem mezi vyučovacím stylem učitelů matematiky a rozsahem využívání digitálních technologií ve výuce na druhém stupni základních škol. Cílem výzkumu bylo zjistit, zda vyučovací styl učitele ovlivňuje počet nástrojů, které

*Autor pro korespondenci: jprsala@jcu.cz

učitelé používají, frekvenci jejich využívání a situace, kdy digitální technologie využívají. Jednalo se o kvantitativní výzkum. Analýza dat od 103 učitelů ukázala, že existují statisticky významné rozdíly v počtu využívaných technologií mezi učiteli různých stylů výuky mezi učiteli s analytickým a mechanickým přístupem k výuce, a zároveň mezi učiteli, kteří preferují diskuze oproti učitelům preferující praktické projekty. Zároveň existuje i statisticky významný rozdíl ve frekvenci využívání digitálních technologií mezi učiteli s analytickým a mechanickým přístupem k výuce. Nejistili jsme žádný statisticky významný rozdíl v situacích, kdy učitelé digitální technologie používají. Výsledky potvrzují, že styl výuky významně ovlivňuje technologické chování učitele. Na základě výsledků jsou formulována doporučení pro pedagogickou praxi i profesní rozvoj učitelů.

Klíčová slova: digitální technologie, vyučovací styl učitele, ICT kompetence učitele, matematika.

1 Úvod

Digitální technologie se staly nedílnou součástí moderního vzdělávání, přinášející nové možnosti pro individualizaci výuky, interaktivitu a přístup k širokému spektru informací. Využívání počítače nebo mobilu ve výuce už dávno není doménou jen informatiky, ale stále více se klade důraz na jejich využívání plošně v celém vzdělávacím systému.

Zejména výuka matematiky se díky dostupnosti digitálních nástrojů, jako je GeoGebra, WolframAlpha, MS Excel či Kahoot!, stává flexibilnější, interaktivnější a více přizpůsobená potřebám žáků (Engelbrecht a Borba, 2024). Přestože je podpora integrace technologií do výuky často deklarována na úrovni kurikul i vzdělávacích strategií (NPI ČR, 2023), míra a způsob jejich využití se mezi jednotlivými učiteli výrazně liší. Tento rozdíl může být podmíněn nejen technickými dovednostmi a podmínkami školy, ale také osobnostními rysy a vyučovacím stylem samotného učitele.

V posledních letech se pozornost výzkumu přesouvá od samotného přístupu k technologiím k hlubším otázkám pedagogického uvažování učitelů. Zatímco některé přístupy kladou důraz na profesní rozvoj a školní kulturu (Tondeur a kol., 2025), jiné se zaměřují na strukturované modely jako TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), který zohledňuje vztahy mezi oborovým, pedagogickým a technologickým poznáním učitele (Harris a kol., 2009). Novější studie tento rámec dále rozšiřují o reflexi zkušeností (Dilling a kol., 2024) nebo

o kontextuální proměnné (tzv. TPACK+XK model), které se ukazují jako významné prediktory kvality integrace technologií (Li a Li, 2024).

Zároveň se stále častěji objevují názory zdůrazňující nutnost nahlížet učitele nikoli pouze jako uživatele, ale jako tvůrce digitálně-pedagogického prostředí. Učitelé se stávají autory výukových scénářů, experimentují s mobilními technologiemi (Weigand a kol., 2024), rozšířenou realitou nebo výukou podporovanou umělou inteligencí (Lee a kol., 2025). V kontextu českého vzdělávání jsou takovéto dovednosti převzaty z Evropského rámce digitálních kompetencí pedagogů (DigCompEdu), který v evropském kontextu standardizuje digitální kompetence učitelů a zároveň se snaží nabídnout jejich srozumitelný výklad, inspiraci a metodickou podporu (Redecker, 2017). Tento rámec definuje 22 kompetencí rozdělených do 6 oblastí, které by si měl učitel osvojit, aby řádně přispíval k rozvoji žáků. Klade důraz na to, aby učitel reflektoval sám sebe, systematicky se věnoval vlastnímu sebevzdělávání, profesnímu rozvoji a aktivně se zapojoval do odborných komunit, představuje klíčovou perspektivu pro udržení profesní integrity a její dlouhodobou udržitelnost.

Taková transformace vyžaduje nejen technické a didaktické kompetence, ale také specifický přístup k výuce a žákům – tedy určitý vyučovací styl. Pedagogický slovník definuje vyučovací styl jako „Svébytný postup, jímž učitel vyučuje, soubor činností, které učitel jako jedinec uplatňuje ve vyučování“ (Průcha, Mareš, a Walterová, 2003). Výzkumy ukazují, že postoje učitelů, jejich pedagogické přesvědčení, a především styl výuky hrají klíčovou roli v míře a způsobu využívání technologií ve třídě (Marbán a Mulenga, 2019). Zatímco někteří učitelé přirozeně inklinují k využívání interaktivních nástrojů a experimentálních forem výuky, jiní se drží tradičních metod a používají technologie spíše okrajově či formálně. To vyvolává otázku, zda existuje vztah mezi typem vyučovacího stylu a mírou integrace digitálních technologií ve výuce. Proto je cílem této studie ověřit, zda a jak souvisí vyučovací styl učitelů matematiky na druhém stupni základních škol s využíváním digitálních technologií.

2 Digitální technologie ve výuce matematiky

Digitální technologie se staly nedílnou součástí moderního vzdělávání, přičemž jejich využití ve výuce matematiky představuje specifickou a dynamicky se rozvíjející oblast. Technologické nástroje umožňují učitelům i žákům pracovat s obsahem matematiky novými způsoby – například prostřednictvím vizualizace funkcí,

interaktivního řešení úloh, okamžité zpětné vazby nebo adaptivního procvičování (Brown, 2017). Žáci například pracují s tabulkami, vytvářejí grafy a diagramy, používají dynamické geometrické nástroje a simulují matematické situace. Tím se posiluje nejen motivace žáků, ale také jejich porozumění a schopnost aplikovat matematické poznatky v různých kontextech (Devlin, 2021). V mnoha studiích je potvrzováno, že vhodné a smysluplné využití digitálních nástrojů přispívá k hlubšímu pochopení učiva, rozvoji matematického myšlení a posilování autonomie žáků při učení (Dilling a kol., 2024).

Digitální technologie ve výuce matematiky nabývají různých podob a funkcí. Nástroje jako GeoGebra umožňují dynamickou konstrukci a manipulaci s geometrickými objekty, čímž podporují vizualizaci vztahů, které jsou jinak obtížně představitelné. Tabulkové procesory jako MS Excel nebo Google Sheets nacházejí uplatnění zejména při výuce statistiky a finanční matematiky, kde slouží ke zpracování dat, tvorbě grafů a jednoduchým simulacím. Dále se rozvíjí používání online platform pro procvičování a zpětnou vazbu, jako je například Umíme to, které nabízejí adaptivní úlohy a umožňují žákům procvičovat v individuálním tempu. Ve školním prostředí jsou oblíbené i nástroje pro gamifikaci výuky, například Kahoot! či Quizizz, které zvyšují angažovanost žáků při opakování nebo formativním hodnocení. Jak ale uvádějí Ertmer a Ottenbreit-Leftwich (2010), technologie samy o sobě nejsou transformační – rozhodující je, jakým způsobem je učitel do výuky začlení a jak je propojí s cíli a obsahem výuky.

V první řadě hrají důležitou roli postoje učitele, jeho pedagogické přesvědčení a vyučovací styl. Učitelé, kteří chápou technologie jako prostředek ke zlepšení výuky a nikoli jako rušivý prvek, jsou ochotnější je integrovat do své praxe (Nguyen a kol., 2022). Zásadní je rovněž úroveň digitálních kompetencí učitele, tedy schopnost volit, používat a didakticky zpracovávat technologie v souladu s cíli výuky (Nguyen a kol., 2022).

Kromě individuálních charakteristik učitele ovlivňují využívání digitálních nástrojů i externí faktory, jako jsou technické podmínky školy, podpora ze strany vedení nebo dostupnost profesního rozvoje. Studie Tondeura a kol. (2021) ukazuje, že dlouhodobá integrace technologií je úspěšná zejména v prostředí, kde učitelé spolupracují, sdílejí zkušenosti a mají možnost zkoušet nové přístupy bez obavy ze selhání. Zkušenosti z praxe navíc ukazují, že technologie bývají častěji využívány při opakování učiva, při samostatné práci žáků nebo v suplovaných hodinách, méně často pak v hlavní výukové fázi, kde je třeba hlubší didaktická integrace (Karsenty a Brodie, 2023).

Význam digitálních technologií ve výuce matematiky je posilován také kurikulumními změnami. V aktuální revizi Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (MŠMT, 2025) jsou poprvé explicitně definovány tzv. digitální kompetence jako průřezové dovednosti, které mají být rozvíjeny napříč všemi předměty, včetně matematiky. Učitelé matematiky jsou tak vedeni k tomu, aby žákům pomáhali nejen porozumět obsahu předmětu, ale také rozvíjeli jejich schopnost využívat digitální nástroje k analýze dat, ověřování hypotéz, interpretaci výsledků a formulaci závěrů. To odpovídá evropskému rámci DigCompEdu, který zdůrazňuje potřebu zapojení technologií do všech aspektů vzdělávání – od plánování výuky přes její realizaci až po hodnocení a sebereflexi žáků (Redecker, 2017).

3 Metodologie výzkumu

3.1 Cíl výzkumu

Cílem tohoto výzkumu bylo analyzovat vztah mezi vyučovacím stylem učitelů matematiky na druhém stupni základních škol a mírou využívání digitálních technologií ve výuce. Výzkum se zaměřil na to, zda různé typy výukových stylů ovlivňují výběr a frekvenci používání digitálních nástrojů, jako jsou GeoGebra, Umíme to nebo MS Excel. Zároveň bylo cílem identifikovat nejčastěji využívané technologie a zmapovat bariéry, které učitelé vnímají při jejich integraci do výuky. Výsledky výzkumu mají přispět k hlubšímu porozumění faktorům ovlivňujícím efektivní začleňování technologií do školní praxe.

Za tímto účelem jsme si položili následující výzkumné otázky:

1. Jaké digitální technologie využívají učitelé matematiky nejčastěji?
2. Jak ovlivňuje vyučovací styl frekvenci využívání digitálních technologií ve výuce matematiky?
3. Jak ovlivňuje vyučovací styl situace, při kterých učitelé nejčastěji využívají digitální technologie v matematice?

3.2 Design výzkumu

K zodpovězení těchto otázek jsme se rozhodli použít kvantitativní průřezové šetření s využitím standardizovaného dotazníkového nástroje (Chráska, 2016). Cílem bylo získat aktuální data o využívání digitálních technologií ve výuce matematiky a zjistit, zda existuje souvislost mezi vyučovacím stylem učitelů a mírou nebo

způsobem integrace těchto technologií do výuky. Průřezový design umožňuje zachytit vztahy mezi proměnnými v konkrétním časovém okamžiku a je vhodný pro výzkum postojů, preferencí a běžné praxe učitelů (Creswell, 2014).

Dotazníkové šetření jsme rozdělili na dvě části. První část mapovala využívání digitálních technologií ve výuce matematiky, druhá část se zaměřovala na vyučovací styl učitele. V rámci devíti otázek jsme zjišťovali, jaké digitální technologie učitelé využívají, při jakých příležitostech je využívají, v rámci jakých matematických témat je využívají, jaká je jejich frekvence používání, jakým způsobem je integrují do výuky, jaké mají důvody pro jejich používání a jaké výhody a nevýhody v jejich používání vidí.

V druhé části dotazníku jsme využili standardizovanou škálu Teaching Style Inventory (zkráceně TSI) (Texas Collaborative for Teaching Excellence, 2005). Nástroj využívá techniku vynuceného výběru. TSI obsahuje 12 otázek, u nichž respondent seřadí čtyři odpovědi podle toho, jak ho nejlépe charakterizují. Na základě těchto odpovědí jsou respondenti rozděleni do čtyř skupin podle výukových metod a podle výukových cílů. Toto rozdělení probíhalo podle instrukcí autorů škály.

Výsledné kategorie stylů podle sledovaných cílů výuky jsou následující:

- A. Učitel klade důraz na mechanické učení, kde žáci opakovaně memorují abstraktní fakta.
- B. Učitel se zaměřuje na mechanické učení s důrazem na praktické aplikace v reálném světě.
- C. Učitel preferuje analytické učení a klade důraz na abstraktní procesy bez přímého spojení s praktickými aplikacemi.
- D. Učitel se soustředí na analýzu a známé aplikace, kde žáci řeší reálné problémy pomocí specifických vzorců a procesů.

Výsledné kategorie stylů podle použitých výukových metod jsou následující:

- A. Učitel preferuje, aby žáci zpracovávali informace samostatně prostřednictvím symbolů a jazyka, jako například při poslechu přednášky.
- B. Učitel preferuje zpracování informací pomocí symbolů a jazyka ve skupinách, například při diskuzích.
- C. Učitel upřednostňuje individuální manipulativní aktivity, například při práci na počítači.
- D. Učitel preferuje praktické činnosti ve spolupráci, například při týmových projektech.

Pro větší přehlednost se budeme dále v článku na jednotlivé kategorie odkazovat písmeny A1, B1, C1 a D1 pro kategorie stylů podle sledovaných cílů výuky, a A2, B2, C2 a D2 pro kategorie stylů podle použitých výukových metod ve výuce.

Dotazník byl vytvořen ve webové podobě a distribuován online, přičemž byl vyplňován anonymně.

3.3 Výzkumný soubor

Naším výzkumným souborem byli učitelé matematiky na 2. stupni základních škol. Respondenti byli osloveni prostřednictvím e-mailové komunikace, přičemž účast ve výzkumu byla zcela dobrovolná a anonymní. Oslovili jsme celkem 301 základních škol ze Středočeského kraje s prosbou o vyplnění dotazníku. Dotazník vyplnilo celkem 103 učitelů.

V tabulce 1 lze vidět rozložení učitelů podle jednotlivých sledovaných stylů. Lze si všimnout nerovnosti v rozdělení mezi kategoriemi. Předpokládáme, že učitelé, kteří spadali do kategorií s více respondenty byli spíše ochotní dotazník vyplnit než učitelé z ostatních kategorií.

Kategorie	Rozdělení podle sledovaných cílů	Rozdělení podle použitých metod
A	4	19
B	34	41
C	9	8
D	56	35

Tab. 1 Přehled počtu respondentů podle kategorií stylů

3.4 Analýza dat

Shromážděná kvantitativní data byla analyzována pomocí statistického softwaru R a softwaru MS Excel. V první fázi byla provedena deskriptivní analýza, která zahrnovala výpočet četností pro jednotlivé položky dotazníku, zejména v oblasti využívaných digitálních nástrojů a charakteristik vyučovacích stylů.

Vzhledem k charakteru dat (převážně ordinální škály a kategoriální proměnné) byly pro analýzu vztahů mezi proměnnými použity neparametrické statistické testy. Při porovnávání míry (počtu a frekvence) využívání technologií mezi skupinami učitelů s různými vyučovacími styly byl využit Kruskal-Wallisův test.

Pro ověření, zda vyučovací styl učitelů ovlivňuje situace, při kterých ve výuce matematiky využívají digitální technologie, byl použit chikvadrát test nezávislosti. Test zjišťoval, zda existuje statisticky významná souvislost mezi kategorií vyučovacího stylu a výběrem situace (např. opakování učiva, prohloubení, suplování hodina atd.).

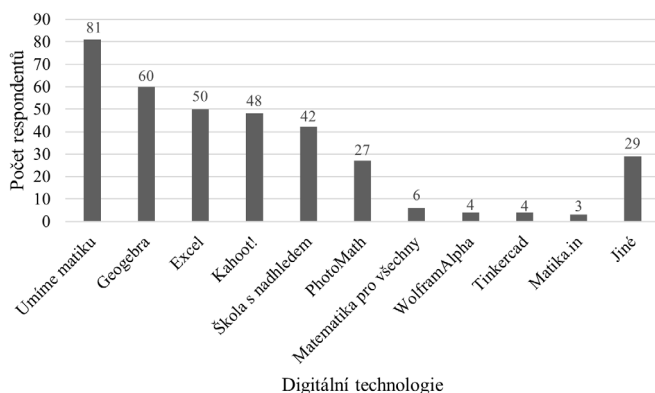
Statistická významnost byla ve všech případech posuzována na hladině $\alpha = 0,05$.

4 Výsledky

Výsledky pro větší přehlednost dělíme do podkapitol podle výzkumných otázek.

4.1 Nejčastěji využívané technologie

K zodpovězení otázky, jaké digitální technologie učitelé využívají jsme analyzovali četnosti digitálních technologií v dotazníku. Učitelé ve výzkumu uvedli široké spektrum digitálních technologií, které využívají při výuce matematiky. Celkem bylo zaznamenáno 39 různých nástrojů, přičemž četnosti jejich využití se výrazně lišily. Na obrázku 1 lze vidět rozložení jednotlivých četností technologií.



Obr. 1 Četnosti využívaných digitálních technologií ve výuce matematiky

Nejčastěji zmiňovanou platformou byla Umíme matiku (81 zmínek), následovaná nástroji GeoGebra (60), MS Excel (50) a Kahoot! (48). Tyto technologie lze

považovat za hlavní digitální opory výuky matematiky na základních školách, protože pokrývají různé fáze výuky – od výkladu a procvičování až po hodnocení a samostatnou práci žáků.

Kromě hlavních nástrojů byla zjištěna i značná diverzita méně frekventovaných technologií – 29 nástrojů bylo zmíněno pouze jedním učitelem. To svědčí o poměrně bohaté, byť individuální zkušenosti učitelů s různými nástroji, které nejsou běžně institucionalizované. Využití těchto méně známých nástrojů může být dáno specifickými pedagogickými cíli, osobním nadšením učitele nebo kontextem školy.

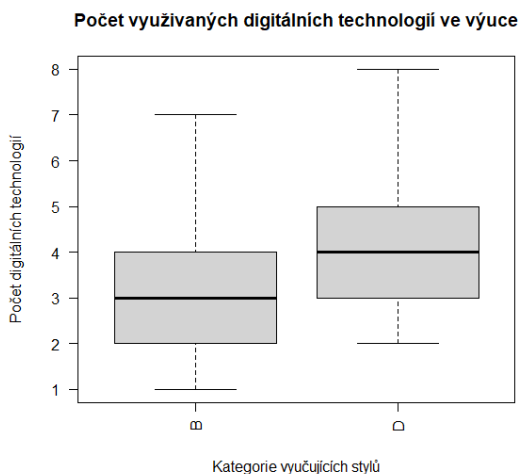
Dále jsme pomocí Kruskal-Wallisova testu analyzovali rozdíly v počtu použitých technologií mezi různými skupinami učitelů podle obou rozdělení výukových stylů. Jak v případě rozdělení učitelů do kategorií podle sledovaných cílů ($p=0,012280$), tak i podle použitých metod ($p=0,02878$), jsme odhalili statisticky významné rozdíly mezi skupinami.

Dále jsme pomocí Dunnova testu analyzovali rozdíly mezi jednotlivými skupinami. Analýza rozdílů v počtu využívaných digitálních technologií mezi skupinami učitelů podle sledovaného cíle výuky odhalila statisticky významný rozdíl mezi dvěma specifickými kategoriemi učitelů (tabulka 2). Jsou to kategorie učitelů, kteří kladou důraz na praktickou aplikaci učiva v reálném životě, ale každá z nich k tomuto přistupuje jinak. Kategorie B1 upřednostňuje mechanické učení nazpaměť a kategorie D1 se více zaměřuje na porozumění a analýzu při řešení reálných problémů.

	A1	B1	C1
B1	0,2856	–	–
C1	0,5325	0,9288	–
D1	0,9346	0,0063*	0,3517

Tab. 2 Výsledky Dunnova testu pro kategorie podle sledovaného cíle výuky
(* označuje statisticky významné hodnoty)

Učitelé, kteří preferují mechanické učení s důrazem na praktické aplikace v reálném světě, využívají výrazně menší počet digitálních nástrojů než učitelé zaměřující se na analýzu a známé aplikace, v nichž žáci řeší reálné problémy pomocí specifických vzorců a procesů.



Obr. 2 Krabicový graf rozdílu v počtu využívaných digitálních technologií mezi kategoriemi vyučovacích stylů podle sledovaných cílů výuky

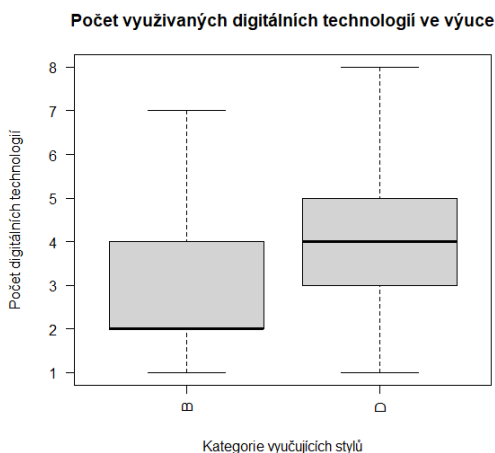
Tento výsledek interpretujeme tak, že učitelé orientovaní na analytické řešení úloh pomocí známých struktur a vzorců mají tendenci využívat širší spektrum digitálních nástrojů než jejich kolegové (jak lze vidět z grafu na obrázku 2), kteří se zaměřují na mechanické procvičování a praktické aplikace. Jedním z možných vysvětlení je, že technologie jako GeoGebra, MS Excel, interaktivní testovací systémy nebo vizualizační platformy lépe podporují strukturovanou analýzu, modelování a vizualizaci matematických vztahů – činnosti, které jsou úzce spjatý právě s tímto stylem výuky. Naopak u učitelů zaměřených na mechanické učení je typické, že výuka probíhá převážně formou nácviku algoritmických postupů, opakování známých příkladů a přímého převodu naučeného postupu na praktickou situaci. V takovém kontextu může být potřeba rozmanitých digitálních nástrojů nižší – typicky vystačí s jedním až dvěma osvědčenými nástroji (např. online testovací systém nebo jednoduchá prezentace).

Analýza rozdílů mezi skupinami rozdělených podle použitých výukových metod je vidět v tabulce 3. Analýza ukázala statisticky významný rozdíl v počtu využívaných digitálních technologií mezi dvěma skupinami učitelů, kteří se liší v preferované formě spolupráce při výuce.

	A2	B2	C2
B2	0,611	–	–
C2	0,7131	0,961	–
D2	0,486	0,0141*	0,1729

Tab. 3 Výsledky Dunnova testu pro kategorie podle použitých výukových metod
(* označuje statisticky významné hodnoty)

Učitelé, kteří upřednostňují praktické činnosti realizované formou skupinových projektů, využívají při výuce matematiky statisticky významně větší množství digitálních nástrojů než ti, kteří preferují zpracování informací pomocí jazyka ve skupinách, např. prostřednictvím diskusí (jak lze vidět z grafu na obrázku 3).



Obr. 3 Krabicový graf rozdílu v počtu využívaných digitálních technologií mezi kategoriemi vyučovacích stylů podle použitých metod výuky

Zjištění naznačuje, že učitelé, kteří ve své výuce preferují praktické a aplikačně orientované skupinové aktivity, mají tendenci využívat více digitálních technologií než ti, kteří se zaměřují na verbální a symbolické zpracování informací ve skupině (např. analýzu úloh nebo diskusí nad teorií).

Jedním z možných vysvětlení je, že projektově orientovaná výuka (např. tvorba modelu v GeoGebře, práce s daty v tabulkových procesorech, prezentace výsledků pomocí digitálních nástrojů) přirozeně vyžaduje využívání různých technologických prostředků. Praktické činnosti jsou často spojeny s tvorbou, vizualizací, měřením či sdílením, což rozšiřuje spektrum potřebných nástrojů – od výpočetních a simulačních až po prezentační a kolaborativní platformy.

Naopak ve výuce založené na jazykovém a symbolickém zpracování informací je větší důraz kladen na verbální komunikaci, ústní argumentaci a diskusi – tedy na činnosti, které nejsou na digitálních nástrojích přímo závislé, případně vystačí s menším počtem technologií (např. sdílený dokument, digitální tabule).

Tento výsledek lze rovněž interpretovat ve světle didaktické funkce technologií – učitelé orientovaní na praktickou spolupráci využívají technologie jako nástroj pro akci, nikoli pouze pro ilustraci nebo ověření. Jsou to prostředky umožňující tvorbu, řízení skupinové práce, sdílení výstupů a práci na dálku. Je tedy přirozené, že v tomto výukovém kontextu roste i potřeba většího množství digitálních nástrojů

4.2 Vliv vyučovacího stylu na frekvenci využívání digitálních technologií ve výuce

Cílem druhé výzkumné otázky bylo zjistit, zda vyučovací styl učitele ovlivňuje četnost využívání digitálních technologií ve výuce matematiky. Nejdříve jsme pomocí Kruskal-Wallisova testu porovnávali rozdíly mezi různými vyučovacími styly rozdělenými podle výukových metod učitele a sledovaných cílů výuky. Frekvence využívání technologií byla měřena na šestibodové ordinální škále (nikdy, zřídka, několikrát za měsíc, jednou týdně, několikrát za týden, každý den). Výsledky (tabulka 4) ukazují, že z pohledu vyučovacích metod jsou mezi učiteli rozdíly.

Rozdělení kategorií	p-hodnota
Podle sledovaných cílů	0,01846*
Podle využitých metod	0,1077

Tab. 4 Výsledky Kruskal-Wallisova testu vlivu vyučovacího stylu podle kategorií na frekvenci využívání digitálních technologií ve výuce (* označuje statisticky významné hodnoty)

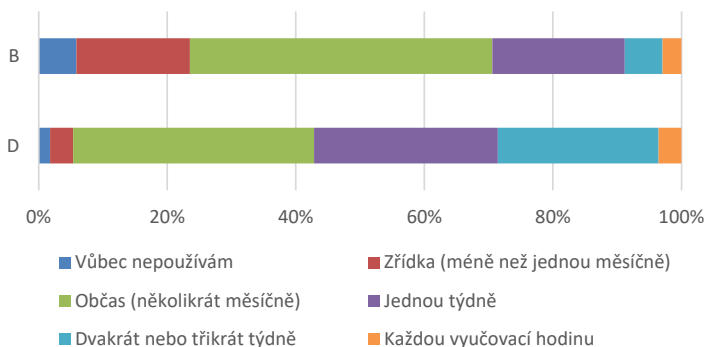
Následně jsme pomocí Dunnova testu provedli post-hoc analýzu, abychom zjistili, které kategorie se od sebe liší. Z výsledků (tabulka 5) lze vidět, že statistický

významný rozdíl je mezi kategoriemi B a D, tedy mezi stejnými kategoriemi jako v předchozí otázce. Učitelé, kteří preferují styl založený na řešení reálných problémů pomocí strukturovaných postupů, využívají digitální technologie ve výuce výrazně častěji než ti, kteří kladou důraz na mechanické učení s orientací na praktické aplikace.

	A1	B1	C1
B1	0,8728	–	–
C1	0,8167	0,1684	–
D1	0,8038	0,0071*	0,973

Tab. 5 Výsledky Dunnova testu pro kategorie podle sledovaného cíle výuky
(* označuje statisticky významné hodnoty)

Z procentuálního zastoupení jednotlivých odpovědí (obrázek 4) lze vidět, že učitelé ze skupiny D využívají mnohem častěji, než učitelé ze skupiny B. Nutno ale podotknout, že odpověď „několikrát za měsíc“ se u obou skupin objevovala nejčastěji.



Obr. 4 Procentuální porovnání frekvencí využití digitálních technologií

Podobně jako u předchozí otázky, i zde tento rozdíl interpretujeme tak, že technologie jako GeoGebra, MS Excel a další nástroje lépe podporují vizualizaci strukturovaných řešení a umožňují žákům interaktivně prozkoumávat matematické

vztahy, zatímco ve stylu zaměřeném na rutinní opakování mohou být tyto nástroje vnímány jako nadbytečné.

4.3 Vliv vyučovacího stylu na situace využití digitálních technologií

Cílem této části analýzy bylo ověřit, zda existuje souvislost mezi vyučovacím stylem učitele a konkrétními situacemi, ve kterých digitální technologie při výuce matematiky využívá (např. opakování učiva, prohloubení látky, suplovaná hodina, motivační prvek atd.). Pro testování této hypotézy byl použit chikvadrát test nezávislosti.

Výsledky testu (p -hodnota = 0.9686) ukázaly, že mezi vyučovacím stylem a volbou situace pro využití technologií nebyla nalezena statisticky významná souvislost.

Tento výsledek interpretujeme tak, že učitelé s různými vyučovacími styly vybírají situace, kdy využívají digitální technologie, přibližně stejně často. Výsledky naznačují, že fáze výuky nebo účel využití technologie (např. opakování, výklad, motivace) nejsou přímo ovlivněny typem výukového stylu, který učitel preferuje.

Tento výsledek lze interpretovat i tak, že rozhodnutí o tom, kdy technologie zařadit do výuky, může být více ovlivněno organizačními faktory (např. dostupností techniky, časovým tlakem, zástupem za kolegu) než osobním pedagogickým stylem učitele. Také to může ukazovat, že různé styly výuky sice ovlivňují způsob využití technologií (např. k procvičování vs. k objevování), ale nikoli volbu okamžiku ve struktuře hodiny.

5 Diskuze

Výsledky výzkumu ukázaly, že učitelé matematiky využívají digitální technologie velmi nerovnoměrně. Několik platform – zejména Umíme matematiku, GeoGebra, MS Excel a Kahoot! – tvoří základní technologický repertoár, který se ve školní praxi ujal ve větší míře. Tato dominance odráží současné trendy ve výuce matematiky, kde jsou nástroje pro procvičování, vizualizaci a interaktivní testování vnímány jako užitečné, snadno dostupné a dobře integrovatelné do školního kurikula (Bini a kol., 2023; Young, 2017; Saat a kol., 2024).

Zároveň se ukázalo, že učitelé využívají i méně frekventovaných nástrojů – 29 platform bylo zmíněno pouze jedním respondentem. Tato diverzita potvrzuje, že učitelé hledají nástroje odpovídající jejich konkrétním potřebám, didaktickému

stylu nebo výukovým cílům. Podle Drijverse a Sinclair (2024) je tato rozptýlenost typická pro fázi rozvoje digitální pedagogiky, kdy jednotlivci experimentují a personalizují výukové prostředí. Podobně Dilling a kol. (2024) upozorňují, že využívání specifických nástrojů je ovlivněno nejen technologickými dovednostmi, ale také didaktickými záměry a hodnotovým rámcem učitele.

Vyučovací styl učitele hraje určitou roli v přístupu k používání digitálních technologií ve výuce. Učitelé zaměřeni na analýzu reálných problémů pomocí známých vzorců a procesů využívali signifikantně více digitálních technologií než ti, kteří preferovali mechanické procvičování s důrazem na praktické aplikace. To souzní s výzkumem Bozkurta a Ruthvena (2023) i s konceptem TPACK, který ukazuje, že didaktická propracovanost a reflexe výuky podporuje i promyšlenější začlenění technologií. Tito učitelé zároveň používali digitální technologie častěji.

Další rozdíl se objevil mezi učiteli, kteří zpracovávali učivo prostřednictvím verbální diskuse ve skupinách, a těmi, kteří preferovali praktické činnosti formou týmových projektů. Prakticky orientovaní učitelé využívali více digitálních nástrojů, což odpovídá zjištěním Schulze a kol. (2025) o tom, že kolaborativní projektová výuka podporuje používání širšího spektra nástrojů – od prezentačních platform po nástroje pro vizualizaci nebo modelování.

Na rozdíl od těchto stylově podmíněných rozdílů se neprokázal vztah mezi stylem výuky a konkrétními situacemi, při nichž jsou technologie zařazovány (např. opakování, prohloubení, suplování). To může naznačovat, že načasování použití technologií je spíše ovlivněno organizačními a provozními podmínkami školy (Tondeur a kol., 2021) než osobními preferencemi učitelů. Ukazuje se, že většina učitelů využívá technologie především ve fázích, které nevyžadují komplexní didaktickou integraci – např. v rámci opakování nebo při zástupu (Atteh a kol., 2020).

Za pozornost stojí i to, že některé specializované nástroje, které by mohly výrazně obohatit výuku matematiky (např. WolframAlpha, Tinkercad), byly zmíněny jen výjimečně. To odpovídá zjištěním z čínské longitudinální studie (Li a kol., 2025), která konstatuje, že i vysoce funkční technologie zůstávají na okraji běžné výuky, pokud chybí školení, podpora kolegů a integrace do kurikula. Zároveň lze předpokládat, že jejich potenciál je využíván spíše v mimořádných výukových situacích (např. projektech, soutěžích nebo volitelných předmětech).

Celkově výsledky potvrzují, že didaktická orientace učitele a forma výuky hrají zásadní roli v tom, kolik a jaké technologie učitel používá. Styl výuky se zde neprojevuje jen v tom, jak často technologie používá, ale také v tom, jak široký

technologický repertoár volí. Tento výsledek podporuje závěry Dillinga a kol. (2025), že hlubší porozumění vztahu mezi stylem výuky a využitím technologií může napomoci cílenějšímu profesnímu rozvoji učitelů.

Z hlediska doporučení pro praxi lze navrhnout, aby profesní rozvoj učitelů nekladl důraz pouze na ovládání konkrétních nástrojů, ale aby se více zaměřoval na reflexi stylu výuky, didaktické možnosti technologií a sdílení dobré praxe mezi učiteli různých stylů.

6 Závěr

Závěry výzkumu potvrzují, že styl výuky učitele hraje klíčovou roli v tom, jaké a kolik digitálních technologií je ve výuce matematiky využíváno. Učitelé s analytickým nebo prakticky zaměřeným stylem výuky vykazují širší technologický repertoár než jejich kolegové s mechanickým nebo převážně verbálním stylem práce. Tento rozdíl se promítá především do počtu využívaných nástrojů, nikoli však do volby fáze výuky, v níž jsou technologie používány.

Přestože několik nástrojů dominuje (např. Umíme matiku, GeoGebra, MS Excel), výskyt řady dalších naznačuje potenciál pro další výzkum, především při testování dalších technologií ve výuce. Školní podpora, sdílení zkušeností a profesní vzdělávání zaměřené na smysluplné využití technologií v různých výukových stylech se tak jeví jako klíčové faktory pro efektivní integraci digitálních nástrojů do výuky.

Budoucí výzkum by se měl zaměřit na kvalitativní rozbor učitelských přístupů k technologiím, případové studie škol s progresivní digitální kulturou a také na to, jak různé kombinace stylu výuky a nástrojů ovlivňují výsledky a motivaci žáků. Výsledky studie mohou sloužit jako podklad pro koncepční práci v oblasti rozvoje digitálních kompetencí učitelů.

Seznam literatury

- Atteh, E., Assan-Donkoh, I., Ayiku, F., Nkansah, E., & Adams, A. K. (2020). The Use of Technology among School Mathematics Teachers and Students: The New Wave of Recommended Instructions. *Asian Research Journal of Mathematics*, 18–29. <https://doi.org/10.9734/arjom/2020/v16i530189>
- Bini, G., Panero, M., & Soldano, C. (2023). Technology in Primary and Secondary School to Teach and Learn Mathematics in the Last Decades. In S. Romero Sanchez, A. Serradó Bayés, P. Appelbaum, & G. Aldon (Ed.), *The Role of the History of Mathematics in the Teaching/Learning*

- Process: A CIEAEM Sourcebook (s. 333–359). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-29900-1_14
- Bozkurt, G., & Ruthven, K. (2017). Classroom-based professional expertise: A mathematics teacher's practice with technology. *Educational Studies in Mathematics*, 94(3), 309–328.
<https://doi.org/10.1007/s10649-016-9732-5>
- Brown, J. P. (2017). Teachers' perspectives of changes in their practice during a technology in mathematics education research project. *Teaching and Teacher Education*, 64, 52–65.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.01.022>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE.
- Devlin, K. (2021). Teaching mathematics as a way of thinking – not calculating. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.12697/eha.2021.9.1.02b>
- Dilling, F., Schneider, R., Weigand, H.-G., & Witzke, I. (2024). Describing the digital competencies of mathematics teachers: Theoretical and empirical considerations on the importance of experience and reflection. *ZDM – Mathematics Education*, 56(4), 639–650. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01560-4>
- Drijvers, P., & Sinclair, N. (2024). The role of digital technologies in mathematics education: Purposes and perspectives. *ZDM – Mathematics Education*, 56(2), 239–248. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01535-x>
- Engelbrecht, J., & Borba, M. C. (2024). Recent developments in using digital technology in mathematics education. *ZDM – Mathematics Education*, 56(2), 281–292. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01530-2>
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255–284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Harris, J., Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9.
- Chráska, M. (2016). *Metody pedagogického výzkumu*. Grada Publishing.
- Karsenty, R., & Brodie, K. (2023). Researching “what went wrong” in professional development (PD) for mathematics teachers: What makes it so important, and so difficult? *Journal of Mathematics Teacher Education*, 26(5), 573–580. <https://doi.org/10.1007/s10857-023-09599-y>
- Lee, U., Jeong, Y., Kim, S., Son, Y., Byun, G., Kim, H., & Lim, C. (2025). *How Can Video Generative AI Transform K-12 Education? Examining Teachers' Perspectives through TPACK and TAM*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26490.20166>
- Li, M., & Li, B. (2024). Unravelling the dynamics of technology integration in mathematics education: A structural equation modelling analysis of TPACK components. *Education and Information Technologies*, 29(17), 23687–23715. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12805-w>
- Li, M., Vale, C., Tan, H., & Blannin, J. (2025). Factors influencing the use of digital technologies in primary mathematics teaching: Voices from Chinese educators. *Education and Information Technologies*, 30(9), 12573–12608. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13309-3>
- Marbán, J. M., & Mulenga, E. M. (2019). Pre-Service Primary Teachers' Teaching Styles and Attitudes towards the Use of Technology in Mathematics Classrooms. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 253–263. <https://doi.org/10.29333/iejme/5649>
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (2025). *RVP – Rámcové vzdělávací programy*. <https://edu.gov.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/>
- Národní pedagogický institut České republiky (2023). *Matematika a její aplikace – Revize RVP*. <https://prohlednout.rvp.cz/zakladni-vzdelavani/vzdelavaci-oblasti/mat>

- Nguyen, L. T., Kanjug, I., Lowatcharin, G., Manakul, T., Poonpon, K., Sarakorn, W., Somabut, A., Srisawasdi, N., Traiyarach, S., & Tuamsuk, K. (2022). How teachers manage their classroom in the digital learning environment – experiences from the University Smart Learning Project. *Heliyon*, 8(10), e10817. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10817>
- Njiku, J. (2024). Predicting mathematics teachers' TPACK using technology access, teacher training, and technology use. *International Journal of Innovation and Learning*. <https://www.inderscienceonline.com/doi/10.1504/IJIL.2024.140262>
- Průcha, J., Mareš, J., & Walterová, E. (2003). *Pedagogický slovník* (4., aktualiz. vyd.). Portál. <https://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:13c5bef0-eea4-11e2-9923-005056827e52>
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. JRC Publications Repository. <https://doi.org/10.2760/178382>
- Saat, N. A., Alias, A. F., & Saat, M. Z. (2024). Digital Technology Approach in Mathematics Education: A Systematic Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 13(4), 173–184.
- Schulz, L., Kürzinger, A., & Böttinger, T. (2025). Communication and collaboration in digital learning environments in elementary schools: Findings from a videographic research project. *Learning Environments Research*. <https://doi.org/10.1007/s10984-025-09537-0>
- Texas Collaborative for Teaching Excellence. (2005). *Teaching Styles Inventory*. <https://web.archive.org/web/20230529090415/https://www.texascollaborative.org/TSI.html>
- Tondeur, J., Petko, D., Christensen, R., Drossel, K., Starkey, L., Knezek, G., & Schmidt-Crawford, D. (2021). Quality criteria for conceptual technology integration models in education: Bridging research and practice. *Educational Technology Research and Development*, 69, 1–22. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09911-0>
- Tondeur, J., Trevisan, O., Howard, S. K., & van Braak, J. (2025). Preparing preservice teachers to teach with digital technologies: An update of effective SQD-strategies. *Computers & Education*, 232, 105262. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105262>
- Weigand, H.-G., Trgalova, J., & Tabach, M. (2024). Mathematics teaching, learning, and assessment in the digital age. *ZDM – Mathematics Education*, 56(4), 525–541. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01612-9>
- Young, J. R. (2017). Technology Integration in Mathematics Education: Examining the Quality of Meta-Analytic Research. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 71–86. <https://doi.org/10.12928/ijeme.v1i1.5713>