



S odbornou podporou mezinárodního kolegia vysokoškolských pedagogů vydává Ing. Jan Chromý, Ph.D., Praha.

23. ročník

1/2026

Media4u Magazine

ISSN 1214-9187 Čtvrtletní časopis pro podporu vzdělávání

The Quarterly Journal for Education * Квартальный журнал для образования

Časopis je archivován Národní knihovnou České republiky, od června 2015 je časopis indexován v databázi ERIH Plus. Časopis je na seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik, který vydává Rada pro výzkum, vývoj a inovace ČR.

NA ÚVOD

INTRODUCTORY NOTE

Vážené dámy, vážení pánové,

doufám, že v letošním roce skončí všechny velké válečné konflikty a budeme ochuzeni o různé mediální prezentace všech pochybných individuů s absencí reálného, v horším případě až jakéhokoliv uvažování.

Časopis Media4u Magazine v současné době připravuje mezinárodní vědeckou konferenci Media a vzdělávání – Media & Education 2026. Jako v minulém roce oslovíme s nabídkou spolupráce katedru didaktiky ekonomických předmětů Vysoké školy ekonomické v Praze a Grigol Robakidze Universitu v Gruzii.

Od současného vydání jsme přikročili k nepřebírání odpovědnosti za kvalitu obrázků a tabulek. Podle požadavků mají autoři posílat obrázky a grafy jako přílohu, kterou bude možné běžnými prostředky upravit tak, aby výsledná kvalita byla co nejlepší. V mnoha případech se tak neděje. Proto budeme pro další vydání situaci řešit dvojnásobem. Přijatelné obrázky a tabulky bez poslané přílohy necháme bez řádných úprav. Příspěvek s nekvalitními tabulkami a obrázky bez poslané přílohy vrátíme k přepracování s tím, že se termín případného vydání odsune.

Těšíme se na spolupráci s Vámi

Ing. Jan Chromý, Ph.D.
šéfredaktor

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| Dennis Billík - Katarína Krpálková Krellová - Filip Tkáč | 1 |
| Postoje učitelů a jejich připravenost k implementaci gamifikace a virtuální reality do výuky na středních školách ekonomického zaměření | |
| <i>Teachers' attitudes and readiness to implement gamification and virtual reality in teaching at secondary schools with an economic focus</i> | |
| Martina Hoffmannová | 10 |
| <i>Dyslexic Learners and Foreign Language Acquisition</i> | |
| <i>The Role of Computational Thinking</i> | |
| <i>Osvojování cizího jazyka u žáků s dyslexií</i> | |
| <i>Role informatického myšlení</i> | |
| Nana Makaradze - Marine Gurgenidze - Nani Mamuladze - Tsira Kapanadze - Tamila Dilaverova | 19 |
| Challenges Related to Assessing and Evaluating Student's Knowledge and Skills During Distance Education | |
| <i>Problémy spojené s hodnocením a vyhodnocováním znalostí a dovedností studentů během distančního vzdělávání</i> | |
| Tomáš Dragon - Milan Klement - Květoslav Bártek | 27 |
| Aktuální povědomí žáků středních škol o možnostech využití webových a mobilních aplikací při výuce algoritmizace a programování | |
| <i>Current awareness of secondary school students about the possibilities of using web and mobile applications in teaching algorithmization and programming</i> | |

POSTOJE U ČITELŮ A JEJICH PŘIPRAVENOST K IMPLEMENTACI GAMIFIKACE A VIRTUÁLNÍ REALITY DO VÝUKY NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH EKONOMICKÉHO ZAMĚŘENÍ

TEACHERS' ATTITUDES AND READINESS TO IMPLEMENT GAMIFICATION AND VIRTUAL REALITY IN TEACHING AT SECONDARY SCHOOLS WITH AN ECONOMIC FOCUS

Dennis Billík - Katarína Krpálková Krelová - Filip Tkáč

Vysoká škola DTI Dubnica nad Váhom - FFÚ VŠE v Praze - Vysoká škola DTI Dubnica nad Váhom

DTI University, Dubnica nad Váhom - FFA Prague University of Economics and Business - DTI University Dubnica nad Váhom

Abstrakt: Příspěvek se věnuje možnostem využití gamifikace a virtuální reality ve výuce na středních školách ekonomického zaměření. Digitální transformace vzdělávání vyžaduje nejen technologické inovace, ale především připravenost učitelů na jejich efektivní implementaci. Součástí příspěvku jsou výsledky pilotního výzkumu, který mapuje postoje a připravenost učitelů vybrané obchodní akademie v Praze a identifikuje faktory ovlivňující jejich ochotu implementovat tyto technologie. Výsledky ukazují, že vnímání potenciálu těchto technologií není problém, bariérou jsou však nedostatečná školení a technické vybavení. Příspěvek obsahuje praktická doporučení pro integraci těchto moderních technologií do výuky.

Abstract: The paper addresses the possibilities of using gamification and virtual reality in teaching at secondary schools with an economics focus. Digital transformation of education requires not only technological innovations but primarily teachers' readiness for their effective implementation. The article presents results of a pilot study that maps the attitudes and preparedness of teachers at a selected business academy in Prague and identifies factors influencing their willingness to implement these technologies. The results show that perceiving the potential of these technologies is not a problem; however, the barrier is insufficient training and technical equipment. The article provides practical recommendations for integrating these modern technologies into teaching.

Klíčová slova: gamifikace, virtuální realita, digitální technologie, digitální kompetence učitelů, střední škola

Key words: gamification, virtual reality, digital technologies, digital competencies of teachers, secondary school

Úvod

Současný systém středních škol v České republice se nachází v kritickém přechodném období z pohledu nástupu nových moderních technologií a změny preferencí k jejich využívání ze strany žáků. Generace Z, která do tříd vstupuje, má zásadně odlišný vztah k technologiím a učení než předchozí generace. Tradičně strukturovaná frontální výuka, opírající se především o jednostranný výklad učiva učitelem směrem k žákům se ukazuje jako nedostatečně motivující pro žáky, kterým jsou bližší interaktivní, explorativní a zážitkově orientované formy

edukace, kterých lze dosáhnout za využití moderních digitálních technologií (Billík, 2025).

Mnoho autorů se shoduje, že technologické vybavení samo o sobě není zárukou zlepšení vzdělávacích výsledků. Rozhodující role připadá učitelům a jejich připravenosti transformovat tradičně strukturovanou výuku v souladu s principy moderní pedagogické teorie. Jak konstatují Radiani a kol. (2020), implementace inovativních technologií jako je například využití virtuální reality vyžaduje koordinovaný přístup zahrnující didaktické inovace, technickou infrastrukturu i profesionální rozvoj učitelů.

V tomto kontextu lze o ekonomicky zaměřeném vzdělávání na obchodních akademiích hovořit jako o oboru, který má značný potenciál stát se prakticky orientovaným oborem s vysokou mírou praktické přípravy za pomoci moderních digitálních technologií, která by měla vést k pozdějšímu kvalitnímu uplatnění žáků v pracovním procesu po absolvování studia. Gamifikace a virtuální realita mají v rámci těchto technologií obzvláště vysoký potenciál, jelikož umožňují bezpečné simulování reálných obchodních situací, experimentování s ekonomickými rozhodnutími a vědomé pozorování jejich dopadů. Přesto se tyto technologie v českém prostředí dosud nevyužívají příliš systematicky (Krajčovič a kol., 2022; Krpálek a Krpálková-Krellová, 2024).

Příspěvek se zaměřuje na klíčový prvek tohoto procesu, kterými jsou postoje, subjektivně vnímané sebevědomí v práci s moderními digitálními technologiemi a digitální kompetence učitelů. Bez hlubšího porozumění postojům učitelů, jejich očekáváním a překážkám, kterým čelí totiž budou všechny snahy o digitální transformaci vzdělávání zůstat povrchní a nevyužitelné plnohodnotně v každodenní praxi na školách ekonomického zaměření. Na základě pilotního výzkumného šetření provedeného na vybrané pražské obchodní akademii se příspěvek snaží odpovědět na následující otázky:

- Jaké jsou postoje učitelů k využívání gamifikace a VR ve výuce na středních školách ekonomického zaměření?
- Jaké faktory rozhodují o jejich ochotě tyto technologie integrovat do výuky?
- Jaké jsou hlavní bariéry, které jim v tom brání?

Gamifikace a virtuální realita ve vzdělávání

Globální vzdělávací systémy se nacházejí v přechodném období charakterizovaném intenzivní technologickou transformací. V tomto kontextu se v odborných kruzích nejčastěji zmiňují dva inovativní přístupy, které fundamentálně mění způsob, jakým si žáci osvojují znalosti. Jsou jimi gamifikace a virtuální realita. Gamifikace operuje prostřednictvím integrování herních principů do pedagogického procesu, čímž posiluje vnitřní motivaci a

podporuje autonomní zapojení žáků. Virtuální realita pak nabízí technologické prostředky pro vytváření autentických simulačních prostředí, kde lze bezpečně experimentovat bez rizika reálných důsledků. Jejich kombinace vytváří synergistický efekt ve formě vzdělávacího modelu, v němž jsou žáci transformováni z pasivních příjemců obsahu na aktivní tvůrce vlastního učení a prožitků s tím spojených. Tento posun paradigmatu přináší nové výzvy pro učitele, jejichž role se posunuje od tradičního vyučování k facilitaci a designu učebních zážitků pro žáky. Současně s těmito technologickými inovacemi vzniká významná potřeba směrem k rozvoji a systematickému budování digitálních a pedagogických kompetencí učitelů, které tvoří esenciální podmínku efektivní implementace těchto moderních digitálních technologií do výuky (Lampropoulos, 2024).

Pojem gamifikace v pedagogickém kontextu označuje systematické zavádění herních mechanismů do vyučovacího procesu s cílem zvýšit motivaci, zapojení a efektivitu učení. Může se jednat o jednoduché prvky jako bodový systém či žebříčky, ale také o komplexnější struktury zahrnující úkoly s vyšší obtížností či nástroje, které umožňují personalizované poskytnutí zpětné vazby (Lampropoulos, 2024).

V kontextu ekonomického vzdělávání má gamifikace specifické uplatnění. Umožňuje vytváření realistických simulací obchodních situací, manažerského rozhodování a ekonomických scénářů, ve kterých mohou studenti experimentovat, dělat chyby a učit se z nich bez finančních či pracovních následků. Příkladem může být simulace burzy, kde studenti investují virtuální prostředky a pozorují výsledky svých rozhodnutí v reálném čase (Krajčovič a kol., 2022).

Virtuální realita (VR) se vyznačuje specifickým prvkem zvaným imerze, což je subjektivní zkušenost, kdy se uživatel cítí plně ponořen do digitálně generovaného prostředí, jako by byl fyzicky přítomen. Psychologické výzkumy ukazují, že vyšší stupeň imerze vede k intenzivnějšímu zapojení kognitivních i emočních procesů, což má přímý dopad na zapamatování si informací a jejich aplikaci v nových kontextech (Radianti a kol., 2020).

Efektivnost VR lze vysvětlit tím, že učení není pouze intelektuální proces, ale je propojeno

s fyzickou zkušeností. Když se žák v prostředí VR pohybuje, interaguje s objekty a prožívá prostorové vztahy, tím se aktivují stejné části mozku jako když by to dělal fyzicky. Díky tomu se získané informace lépe zapamatují. V ekonomickém kontextu se VR uplatňuje zejména v simulacích obchodních prostor, virtuálních firem, finančních trhů či scénářů řešení obchodních konfliktů, tedy v situacích, kde vizuální a prostorová reprezentace významně přispívá k lepšímu porozumění.

Když jsou gamifikace a VR kombinovány, dochází k zesílení jejich jednotlivých efektů. Lampropoulos (2024) ve svém systematickém přehledu 112 relevantních studií dospívá k závěru, že gamifikovaná VR vytváří tzv. *"maximalizující edukační prostředí"*, které pokrývá všechny klíčové prvky kvalitního učení. Těmi podle autora jsou konstruktivní zapojení, kdy žák aktivně řeší problémy, sociální interakce, personalizace, okamžitá zpětná vazba a emočně bezpečné prostředí, které umožňuje experimentování bez nejruznějších rizik spojených s rozhodnutími v reálném prostředí.

V ekonomickém vzdělávání to může znamenat například následující scénář. Student si nasadí VR brýle a vstoupí do virtuální banky. Cílem je správně vést zákazníka skrze protokol úkonů, poskytovat informace o produktech, identifikovat jeho potřeby a navrhnout vhodné řešení. Herní prvky přidávají body za správné komunikační prvky, plnění časových limitů, progresivní skladbu úkolů od jednodušších případů k složitějším a žebříček srovnávající výkony zapojených žáků. Imerze VR v kombinaci s herními prvky tvoří silnou kombinaci, která výrazně zvyšuje jak angažovanost a motivaci žáků, tak dlouhodobé uchování si znalostí (Billík, 2025; Krpálková Krelová a kol., 2024).

Přínosy a omezení gamifikace a VR ve vzdělávání

Kombinace gamifikace a VR vytváří synergický efekt, který posiluje výhody obou přístupů a otevírá nové možnosti pro zážitkové vzdělávání. Tento integrovaný přístup, který vede ke gamifikované VR spojuje imerzní vlastnosti virtuálního prostředí s motivačními mechanismy her (Jahn a kol., 2021).

Studie řady autorů poskytují silné důkazy o přínosech kombinované aplikace gamifikace a VR, které níže shrnuji do uceleného přehledu:

- Zvýšení motivace a zapojení – až 92 % žáků, kteří prošli gamifikovaným VR programem, uvádí vyšší míru angažovanosti v porovnání s tradičními vyučovacími metodami. Toto zvýšení se nemění jen na subjektivní úrovni, ale lze jej dokumentovat skrze metriky jako čas věnovaný učení či počet pokusů na splnění úkolů (Lampropoulos, 2024).
- Hlubší porozumění a dlouhodobá retence – VR s vizuální a prostorovou reprezentací ekonomických konceptů zlepšuje dlouhodobou retenci znalostí o 23 až 35 % ve srovnání s tradičními lekcemi. Tento efekt je ještě silnější, když je doplněn gamifikačními prvky, které tvoří periodické opakování obsahu a personalizované výzvy (Yu a Xu, 2022).
- Praktické dovednosti – bezpečné virtuální prostředí umožňuje intenzivní procvičování praktických dovedností bez rizika reálných chyb. V ekonomickém oboru je to kritické, jelikož to žákům umožňuje opakovaně selhat v simulaci obchodní situací bez jakýchkoliv vnějších důsledků. Ovšem pokud tato série chyb nastává, tak tyto technologie disponují potenciálem pro poskytnutí okamžité a konstruktivní zpětné vazby, která má za cíl zlepšit studijní výsledky žáků (Pukas, 2025).
- Kreativita a kritické myšlení – gamifikované VR prostředí, které umožňuje experimentování s různými strategiemi a vidění jejich dopadů v reálném čase, podporuje rozvoj kritického myšlení a kreativního řešení problémů (Krpálek a Krpálková Krelová, 2024).

Přes výše uvedené přínosy existují také možná omezení pro zavádění gamifikace a VR do vzdělávacího procesu. Mezi tato omezení lze zařadit:

- Finanční náklady – pořízení jedné učebny vybavené VR headsety (15–20 kusů), licencemi k aplikacím pro ekonomické vzdělávání a výuku dalších předmětů a potřebným výpočetními prostředky stojí v rozmezí 500 tisíc až 2 milionů korun dle

typů a specifikace objednávky. To představuje pro střední školy výraznou bariéru, jelikož pracují s omezenými rozpočty (Rohlíková a kol., 2022).

- Technická a zdravotní omezení – kinetóza, což je nemoc způsobená nesouladem mezi tím, co oko vidí, a tím, co mozek vnímá se vyskytuje u 15 až 25 % uživatelů VR. To vyžaduje krátká VR sezení (maximálně 15–20 minut), pravidelné přestávky a pravidelnou individuální kalibraci zařízení. Z hlediska integrace VR do běžného vyučovacího dne na střední škole to představuje výrazné omezení pro využití těchto technologií (Pukas, 2025).
- Metodická a pedagogická nejednotnost – čeština je jazykem používaným méně než 1 % globálního edukačního trhu, což znamená, že veškeré kvalitní VR aplikace jsou primárně vyvíjeny v angličtině či jiných velkých jazycích. Česká škola tedy čelí výběru: buď používat cizojazyčné materiály (s jejich jazykovými i kulturními limitacemi), nebo investovat do vlastního vývoje, což je nákladné a personálně skoro nerealizovatelné v prostředí běžné střední školy (Billík, 2025; Banátová a kol., 2020).
- Nedostatečná připravenost učitelů – podle studie z českého školního prostředí od Banátové a kol. (2020) skoro 72 % učitelů uznává kritickou důležitost digitálních dovedností a pouze 28 % se cítí subjektivně připraveno implementovat gamifikaci či VR do vlastní výuky. Problém není primárně v technických znalostech, ale v chybějícím porozumění pedagogickému designu těchto moderních technologií a v nejistotě ohledně metodických postupů při jejich využití (Billík, 2025).

Digitální kompetence učitelů

Klíčem k úspěšné implementaci inovativních technologií v českých školách je digitální kompetentnost učitelů. Evropský rámec DigCompEdu identifikuje šest oblastí, které musí moderní učitel ovládat:

- pedagogický design – schopnost navrhnout výuku s digitálními nástroji,

- profesionální rozvoj – reflexe vlastní praxe a učení se od kolegů,
- digitální zdroje – nalezení, vytvoření a úprava online materiálů,
- podpora žáků – motivace a zapojení žáků,
- hodnocení – použití technologií k měření pokroků studentů,
- bezpečnost a ochrana – vytváření bezpečného digitálního prostředí (Černý, 2023).

V kontextu gamifikace a virtuální reality jsou nejdůležitější první tři oblasti, zejména schopnost navrhnout lekci, která efektivně kombinuje herní prvky a imerzní technologie, schopnost reflektovat vlastní praxi a učit se od zkušenějších kolegů.

Billík (2025) zdůrazňuje, že samotné technologické vybavení není dostatečné. Učitelům, kteří pracují s VR a gamifikací, chybí nejen technické znalosti (jak VR headset funguje, jak spustit aplikaci), ale především hluboké porozumění pedagogickému designu. Bez tohoto porozumění se technologie snadno stávají povrchní záležitostí bez reálného vlivu na kvalitu učení (Billík, 2025).

Výzkumné šetření

Úvodem bychom rádi upozornili, že se jedná o pilotní výzkumné šetření dané problematiky, které se odehrálo na Obchodní akademii Heroldovy sady v Praze v průběhu října 2025 a bylo zaměřeno na analýzu postojů učitelů a jejich subjektivní připravenosti k využívání gamifikace a VR ve výuce.

Cílovou skupinou byli učitelé působící na střední škole ekonomického zaměření. V tomto kontextu byli dotazováni v rámci pilotního výzkumného šetření učitelé Obchodní akademie Heroldovy sady v Praze. Do dotazníkového šetření se zapojilo 21 respondentů. Výzkum se realizoval prostřednictvím anonymního dotazníkového šetření. Distribuce dotazníku proběhla online formou pomocí rozesílky emailů učitelům výše zmíněné střední školy. Věkové rozpětí respondentů bylo od 25 do 63 let s průměrnou délkou pedagogické praxe 14,8 let, což indikuje relativně zkušenou skupinu učitelů. Je důležité zmínit, že respondenti byli před vyplňováním

dotazníku rámcově seznámení s problematikou gamifikace a VR v kontextu vzdělávání. Tato příprava umožnila respondentům formulovat kvalifikované odpovědi na jednotlivé otázky.

Je podstatné poznamenat, že zmíněná střední škola disponuje fyzickou infrastrukturou v podobě 5 kusů VR headsetů s příslušenstvím, což však představuje pouze parciální vybavení, které je nedostatečné pro plnohodnotné a systematické využívání v běžné pedagogické praxi.

Dotazník obsahoval pět hlavních okruhů:

- a) Dosavadní zkušenost s gamifikací a virtuální realitou.
- b) Postoje k přínosům a překážkám těchto technologií.
- c) Sebevědomí v práci s digitálními technologiemi.
- d) Ochota k dalšímu vzdělávání v oblasti digitálních technologií.
- e) Identifikace konkrétních strukturálních a institucionálních bariér.

Níže jsou uvedeny hlavní zjištění pilotního výzkumného šetření v kontextu získaných dat z dotazníkového šetření.

- a) Dosavadní zkušenosti s gamifikací a VR – analýza výzkumných dat odhaluje, že aktivní zkušenost s gamifikačními přístupy má 38,1 % respondentů. Jejich praktická zkušenost se nejčastěji omezuje na elementární herní prvky jako jsou bodové systémy, skupinové soutěže či online kvízové aplikace typu Kahoot a Mentimeter. Jedná se spíše o dílčí aplikace gamifikačních prvků než o komplexní pedagogické scénáře.

Zkušenost s virtuální realitou je výrazně nižší. Pouhých 9,5 % respondentů ji vyzkoušeli v praktické výuce. Jejich zkušenost se omezuje pouze na jednorázové demonstrace nebo ukázky, nikoli na systematickou integraci do vyučovacího procesu. Kombinovaná forma, tedy gamifikovaná virtuální realita, není využívána vůbec.

Zvláště znepokojující je zjištění, že 38,1 % respondentů si není jasno, co přesně se pod pojmem virtuální realita rozumí. Tato

nedostatečná informovanost představuje fundamentální překážku jejich adopce, která předchází jakýmkoliv úvahám o metodické implementaci a praktickém zavádění této technologie do výuky.

Respondenti uváděli následující hlavní důvody pro nepoužívání zmíněných technologií. Jako nejčastější důvod byla uvedena absence VR aplikací specifických pro daný předmět, uvedlo tak 76,2 % respondentů. Druhou nejčastější bariérou byla nedostatečná technická infrastruktura ve škole, kterou uvedlo 71,4 % učitelů. Nedostatek času na vypracování nových příprav uvedlo 61,9 % respondentů. Nejistota ohledně správných metodických postupů a praktické aplikace těchto technologií byla bariérou pro 28,6 % učitelů.

- b) Postoje k přínosům a překážkám těchto technologií – přestože praktické zkušenosti respondentů s těmito technologiemi jsou minimální, 85,7 % z nich vyjádřilo přesvědčení, že gamifikace a virtuální realita mají významný potenciál pro zlepšení kvality výuky a zvýšení její efektivity. Učitelé nejčastěji uváděli následující přínosy těchto technologií:

- Zvýšení motivace a zapojení studentů (71,4 %).
- Zpestření a oživení vyučovacích hodin (61,9 %).
- Lepší zapamatování si a pochopení učiva (52,4 %).
- Vytvoření praktických dovedností v bezpečném virtuálním prostředí bez rizika skutečných chyb (42,9 %).

Pouze 19 % respondentů zaujalo skeptické nebo přímo odmítavé stanovisko. Tito učitelé argumentovali zejména tím, že kvalitní pedagogický přístup nelze nahradit technologiemi.

- c) Sebevědomí v práci s digitálními technologiemi – v této oblasti se objevuje první alarmující zjištění. Pouze 33,3 % respondentů se cítilo dostatečně kompetentních pro práci s pokročilými digitálními technologiemi a jejich praktickou aplikaci ve výuce. Zbývajících 66,7 %

respondentů uvedlo, že se necítí plně připraveno pracovat s těmito technologiemi.

Hlavními důvody pro nižší sebevědomí byla nedostatek odborného školení a vzdělávání, kterou uvedlo 57,1 % respondentů. Chybějící metodické materiály a návody v češtině uvedlo 42,9 % učitelů. Nedostatek času na sebevzdělávání a seberozvoj se objevil jako důvod u 38,1 % respondentů. Strach z technických problémů a jejich případného řešení pak uvedlo 28,6 % učitelů.

Zajímavým zjištěním je skutečnost, že věk respondentů nebyl hlavním prediktorem sebevědomí. Mezi učiteli staršími 50 let bylo 40 % těch s vysokou mírou sebevědomí, zatímco mezi učiteli ve věku 30 až 40 let to bylo pouze 33 %.

- d) Ochota k dalšímu vzdělávání v oblasti digitálních technologií – výsledky této oblasti příjemně překvapily. Až 76,2 % respondentů vyjádřilo ochotu absolvovat odborné školení zaměřené na integraci gamifikace a virtuální reality do svojí pedagogické praxe. Respondenti současně zformulovali jasné preference ohledně formy a struktury vzdělávacího programu, kdy praktické workshopy realizované přímo ve škole uvedlo jako preferovanou formu vzdělávání 66,7 % respondentů. Online kurzy s formální certifikací uvedlo 42,9 % učitelů. Mentoring zkušenějšími kolegy uvedlo 33,3 % respondentů. Vlastní sebevzdělávání s přístupem k online zdrojům (např. internet, YouTube videa a AI nástroje) uvedlo 28,6 % respondentů.

Nejméně atraktivní se ukázaly být tradiční přednášky a semináře pořádané mimo školní prostředí, které uvedlo pouze 4,8 % respondentů.

- e) Identifikace konkrétních strukturálních a institucionálních bariér – respondenti identifikovali následující klíčové překážky (s možností vícečetné odpovědi):
- Nedostatek technického vybavení a infrastruktury (85,7 %).
 - Absence odborného školení a institucionální podpory (76,2 %).
 - Časová náročnost přípravy nových témat do výuky (61,9 %).

- Nedostatečná technická podpora ze strany ICT koordinátora a absence pověřené osoby v rámci využívání moderních technologií ve výuce v rámci školy (52,4 %).
- Chybějící české metodické materiály a příklady dobré praxe (42,9 %).
- Finanční náklady na hardware a software (38,1 %).
- Skeptické či odmítavé postoje vedení školy (23,8 %).

Interpretace výsledků a diskuse

Tento pilotní výzkum odkrývá vážný rozpor. Přestože přes 85 % učitelů věří v přínosy gamifikace a virtuální reality, jejich skutečné praktické zkušenosti s těmito technologiemi jsou velmi omezené. Tento nesoulad mezi názorem a praxí však nemá příčinu ve skepticizmu nebo v neochotě učitelů, ti se totiž ocitají v situaci, která je paradoxní. Jsou osobně přesvědčeni, že tyto technologie mají velký potenciál pro zlepšení výuky. Současně však narážejí na reálné překážky, které jim brání tyto technologie používat. Konkrétně jde o nedostatečné vybavení škol, chybějící školící programy pro učitele, nedostatek času na přípravu nových vyučovacích hodin a absenci českých postupů a materiálů, které by jim vysvětlily, jak tyto technologie správně používat.

Velmi důležitým a pozitivním zjištěním je však to, že lehce přes 76 % učitelů je ochotno se kontinuálně vzdělávat. Toto číslo jasně ukazuje, že jakmile by školy vytvořily vhodné podmínky, mohli by se učitelé stát skutečnými lídry v modernizaci vzdělávání. Problém tedy není v samotných učitelích. Problém spočívá v tom, že chybí podpora ze strany vedení škol a nejsou vytvořeny praktické podmínky, které by učitelům umožnily tyto technologie zavést do své výuky.

Na základě zjištění je možné formulovat následující doporučení:

- Technická infrastruktura – zavádění gamifikace a virtuální reality vyžaduje holistický a dlouhodobý přístup. Školy by měly postupně pořídit adekvátní počet VR headsetů, minimálně 20 kusů na jednu instituci. Zároveň je třeba zajistit licencování

kvalitních edukačních aplikací a software, který bude uzpůsoben českému vzdělávacímu prostředí. Důležité je také organizovat technickou podporu a údržbu zařízení. Dále je vhodné propojit novou VR infrastrukturu se stávajícím IT systémem školy pro bezproblémový provoz.

- Profesionální rozvoj učitelů – nejdůležitějším faktorem úspěchu je dlouhodobý a systematický program rozvoje učitelských kompetencí. Měl by obsahovat minimálně 40 hodin strukturovaného vzdělávání během školního roku. Program by měl kombinovat teoretický obsah týkající se pedagogických teorií s praktickým tréninkem v práci s moderními technologiemi. Součástí by měl být mentoring a osobní koučink od zkušenějších kolegů či externích lektorů. Nezbytné jsou také příležitosti pro sdílení příkladů dobré praxe mezi samotnými učiteli. Závěrečná certifikace by měla sloužit jako uznání získaných kompetencí. Respondenti v našem výzkumu preferují praktické workshopy realizované přímo ve škole, což by mělo být primární formou vzdělávacího programu.
- Metodická a pedagogická podpora – bez českých a prakticky zaměřených metodických materiálů zůstane zavádění těchto moderních technologií povrchní a neúčinné. Měl by se postupně vyvinout komplexní systém podpory. Součástí by měl být katalog připravených a otestovaných příprav, minimálně 20 až 30 jednotek na každý předmět. Měly by být vytvořeny konkrétní příklady gamifikačních scénářů s jasně definovanými vzdělávacími cíli. Nezbytné jsou praktické návody na technickou administraci, evaluaci a řešení problémů. Prospěšné by bylo také sdílení hodnocení kvality z českého školního prostředí.
- Pilotní projekty – místo ambiciózní masové implementace je vhodné zavádět tyto moderní technologie prostřednictvím postupných pilotních projektů. Mělo by dojít k výběru jednoho nebo dvou předmětů a

jedné či dvou tříd pro počáteční fázi. Průběžná evaluace a zpětná vazba od žáků a učitelů bude zásadní pro postupné vylepšování celého systému. Postupné rozšiřování na základě zjištění snižuje riziko selhání. Minimalizace rizika masivního neúspěchu a frustrace učitelů je klíčová pro dlouhodobou udržitelnost jejich iniciativy.

- Institucionální podpora – vedení škol hraje rozhodující roli v úspěchu těchto iniciativ. Mělo by zajistit pozitivní přístup k experimentům s novými technologiemi a bezpečné testovací prostředí pro inovace. Je třeba vyčlenit dostatečný čas pro vzdělávání a přípravu učitelů a tento čas by neměl být počítán mimo jejich úvazek. Vedení musí zajistit finanční zdroje buď prostřednictvím grantů, PPP partnerství nebo vlastního rozpočtu. Důležité je sledovat a vyhodnocovat vývoj implementace a aktivně přispívat k šíření zjištění v rámci školy a dále mimo ni.

Závěr

Českým obchodním akademiím se naskýtají značné příležitosti k transformaci ekonomického vzdělávání prostřednictvím gamifikace a virtuální reality. Technologie jsou dostupné, existuje množství vědeckých důkazů o jejich efektivitě a učitelé jsou ochotni je implementovat. Nedostatek spočívá nikoliv v postojích učitelů, nýbrž v absenci praktických předpokladů.

Pilotní výzkum demonstruje, že cílem není učitele k něčemu přesvědčovat, nýbrž vytvořit jim podmínky pro realizaci jejich ambicí. Učitelé si hodnotu těchto technologií již uvědomují. Potřebují nástroje, čas, systém vzdělávání a institucionální podporu.

Bez této transformace české školství riskuje, že své žáky dostatečně nepřipraví na pracovní trh, kde je již nyní digitální gramotnost a práce s moderními digitálními technologiemi základní kompetencí. Příspěvek ukazuje, že transformace je realizovatelná, chybí jí pouze institucionální vůle a koordinovaný přístup.

Poděkování

*Tento příspěvek byl zpracován s podporou výzkumného projektu **Fakulty financí a účetnictví VŠE v Praze v rámci institucionální podpory vědy VŠE IP100040***

Použité zdroje

- BANÁTOVÁ, K. – VORLÍČEK, M. – RUBÍN, L. – PECHOVÁ, J. – SALONNA, F. (2020). Názory žáků a učitelů českých základních škol na využití moderních informačních a komunikačních technologií v kontextu aktivního životního stylu. *Tělesná kultura*, 43(2), s. 51-57. Dostupné z: <https://10.5507/tk.2020.011>
- BILLÍK, D. (2025). *Gamifikace a virtuální realita, nové výzvy pro zvýšení efektivity výuky na střední škole*. In: Schola nova, quo vadis? 2025. Sborník recenzovaných příspěvků 10. ročníku mezinárodní vědecké konference. Praha: Extrasystem Praha, 2025, s. 33–41. ISBN 978-80-87570-67-8. Dostupné z: <https://www.extrasystem.com/9788087570678.pdf>
- ČERNÝ, M. (2023). *DigCompEdu: Digitální kompetence učitelů od teorie k praxi*. Praha: Národní pedagogický institut České republiky, 2023, 124 s. ISBN 978-80-7578-119-2
- JAHN, K. – KORDYAKA, B. – MACHULSKA, B. – EILER, T. – GRUENEWALD, A. – KLUCKEN, T. – BRUECK, R. – GETHMANN, C. – NIEHAVES, B. (2021). Individualized gamification elements: The impact of avatar and feedback design on reuse intention. *Computers in Human Behavior*, 2021, 119(2), 106-122. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106702>
- KRAJČOVIČ, M. – GABAJOVÁ, G. – MATYS, M. – FURMANNOVÁ, B. – DULINA, L. (2022). Virtual Reality as an Immersive Teaching Aid to Enhance the Connection between Education and Practice. *Sustainability (MDPI)*, 2022, 14(15). Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/15/9580>
- KRPÁLEK, P. – KRPÁLKOVÁ KRELOVÁ K. (2024). *Didaktika ekonomických předmětů*. 1. vyd. v el. podobě. Vysoká škola ekonomická v Praze: Oeconomica, 2024. 254 s. eISBN 978-80-245-2516-7. Dostupné z: <https://www.ekopress.cz/eshop/view/titdetail.php?tid=32046>
- LAMPROPOULOS, G. (2024). Virtual reality and gamification in education: a systematic review. *Educational technology research and development*, 2024 14(15), s. 1691-1705. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10351-3>
- PUKAS, A. (2025). *The Use of Virtual Reality in Management and Business Academic Education Process – Opportunities and Limitations*. The Scientific Papers of the Silesian University of Technology – Organization and Management Series, 2025, 220(1), s. 177-194. Dostupné z: <https://managementpapers.polsl.pl/wp-content/uploads/2025/05/220-Pukas.pdf>
- RADIANTI, J. – MAJCHRZAK, T. – FROMM, J. – WOHLGENANT, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 2020, 147(1). Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- ROHLÍKOVÁ, L. – FIALA, J. – HÁN, J. – HUSÁK, J. – CHADT, K. – CHALUPA, Š. – JENČKOVÁ, J. – KOTEK, M. – KOTEK, M. – PERUTKOVÁ, M. – PRŮCHA, T. – STEJSKAL, J. – VISVIZI, A. (2022). Innovating in the Tourism Industry Through Virtual Reality (VR) and Education in the Hotel Business: VR-Enhanced Three-Phase Future Hotel Staff Training. *International Journal of Smart Education and Urban Society (IJSEUS)*, 2022, 13(1), s. 1-12. Dostupné z: <https://www.igi-global.com/gateway/article/309955>
- YU, Z. – XU, W. (2022). A meta-analysis and systematic review of the effect of virtual reality technology on users' learning outcomes. *Computer Applications in Engineering Education*, 2022, 30(5), 1-21. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/cae.22532>

Kontaktní adresy

Ing. Dennis Billík, MBA, LL.M.; Vysoká Škola DTI, Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika; email: dennisbillik@centrum.cz

doc. Ing. Mgr. Katarína Krpáľková Krelová, PhD., ING-PAED IGIP; Katedra didaktiky ekonomických predmetů FFÚ VŠE v Praze, nám. W. Churchilla 1938/4, 130 67, Praha 3 – Žižkov, Česká republika; email: katarina.krelova@vse.cz

Ing. Filip Tkáč, PhD.; Vysoká Škola DTI, Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika; email: filip.tkac.ft@gmail.com

Martina Hoffmannová

Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra germanistiky

Charles University, Faculty of Education, Department of Germanic Studies

Abstrakt: The study examines the challenges faced by children with dyslexia when learning German as a foreign language, with a focus on computational thinking. A reliable and valid tool covering decomposition, pattern recognition, algorithms, and logic was used to collect the data. Dyslexics performed worse than intact learners, with the most difficulty in algorithmic thinking. Integrating computational thinking into foreign language acquisition could offer a promising new approach.

Abstract: Studie zkoumá výzvy, kterým čelí děti s dyslexií při osvojování němčiny jako cizího jazyka. Pozornost je věnována informatickému myšlení. K náběru dat byl použit reliabilní a validní nástroj pokrývající oblasti dekompozice, rozpoznávání vzorů, algoritmů a logiky. Dyslektici dosahovali horších výsledků než žáci intaktní, největší obtíže činily úlohy zaměřené na algoritmy. Začlenění informatického myšlení do výuky cizích jazyků by mohl být slibný moderní přístup výuky.

Klíčová slova: Dyslexia, German language, decomposition, algorithm, pattern recognition, logic

Key words: Dyslexie, německý jazyk, dekompozice, algoritmus, rozpoznávání vzorů, logika

Introduction

This article focuses on children with dyslexia and the acquisition of German as a third language. Dyslexia is a specific learning difficulty with neurobiological characteristics. It impacts mainly reading accuracy and spelling; typically manifested by slow, non-fluent reading and by problems with understanding what is read. Dyslexia causes problems in acquiring a native language, but it can also lead to difficulties when learning a foreign language. However, the question is whether children with this difficulty can learn a foreign language while they are already struggling with their native language. Many studies focus on dyslexia and foreign language acquisition to find a suitable approach to teaching these learners and helping them acquire a foreign language. The knowledge of foreign languages is essential in today's globalized, technologically advanced world, as it connects people across cultures and borders. It enables better job opportunities in the global marketplace, where communication in a foreign language is becoming increasingly common.

Languages give us access to the latest information, technologies, and resources that are often not available in Czech. When learning a foreign language, we inevitably become familiar with part of the culture of that society, because language and culture are interconnected. By using a foreign language, we enter a new cultural environment and slowly begin to understand it better. In general, foreign language skills provide us with an advantage in both our personal and professional lives, helping us keep pace with the rapid developments of today's world. This is especially true in modern society, which is permanently connected to technologies that are changing not only the way we communicate, but also how we work and learn. Technologies permeate almost every aspect of our daily lives. This revolution brings unlimited possibilities, but also challenges, particularly in the field of education. A new approach to teaching in schools is being implemented through the use of modern technologies and their integration into the educational process. The integration of computational thinking into the process of

acquiring foreign languages is one example. Computational thinking is not only used in the field of computer science, but also in many everyday situations. It helps us break down complex problems into smaller parts, for example, when planning our day or organizing tasks. By recognizing patterns, we can better predict recurring situations. The algorithmic thinking helps when solving problems or performing tasks efficiently. It manifests itself wherever we take a specific set of steps to achieve something or create our own procedures for solving problems. This way of thinking helps us better organize our time, solve problems, and achieve our goals more effectively. These are only a few examples of computational thinking used in everyday life.

Theoretical Framework

Dyslexia is the most common learning difficulty, affecting more than 10% of the population (De Castro, 2016; Wadlington & Wadlington, 2005), and also the most frequent specific learning difficulty, accounting for approximately 80% of all learning disabilities (Wang, 2025b). The APA Dictionary of Psychology describes dyslexia as follows: “*a neurologically based learning disability characterized by severe difficulties in reading, spelling, and writing words, and sometimes in arithmetic. Dyslexia is characterized by impairment in the ability to process sounds, that is, to make connections between written letters and their sounds*” (APA Dictionary of Psychology, 2018). People with dyslexia often struggle with phonological awareness. The issue of dyslexia has been studied for more than 150 years. In 1868, French physician, anatomist, and anthropologist Paul Broca located the area in the human brain responsible for speech, which disruption leads to motor aphasia, named after him as Broca’s area. In 1874, German psychiatrist and neurologist Carl Wernicke described the area in the human brain, named after him as Wernicke’s area, essential for the proper development and function of speech. Disorder in this area causes sensory aphasia. In the 19th century, Adolf Kussmaul first introduced the term word blindness to describe the inability to read in patients affected by brain damage. The German neurologist Rudolf Berlin first introduced the term dyslexia in 1887. Since

that time, a lot of studies focusing on this problem have been conducted, and new technologies that allow us to monitor the brain and better understand the processes have been developed (Kirby, 2020). It was found that the key nodes of the language connectome are Broca's area, Wernicke's area, and some parts of the inferior parietal lobule; in standard hemisphere dominance, these areas are part of the left hemisphere (Koukolík, p. 618, 2016). Shaywitz et al. (2002) describe that children with dyslexia showed impairment of neural systems dedicated to reading associated with the posterior part of the brain, including the parietotemporal and occipitotemporal regions. Four common characteristics strongly indicate the presence of dyslexia: phonological awareness, verbal memory, verbal processing speed, and visual processing difficulties. Some other difficulties associated with language aspects, such as motor coordination, mental calculation, concentration, and personal organisation, have been found in dyslexics, although these are not in themselves evidence of dyslexia (Keir, 2023). Dyslexia can occur alone or with attention deficit hyperactivity disorder (American Psychiatric Association, 2013). The education of these children is challenging not only for educators but also for learners and their families. The cooperation among the school, the Local Education Authority, children, and families is a necessity in the process of educating these individuals. Schools should apply special methods, forms, approaches, alternative textbooks and materials, and compensatory aids to support the individual skills of each learner. Hada & Vats (2022) emphasize the importance of a multisensory approach in developing the reading skills of dyslexic learners. Research focuses not only on dyslexia in the mother tongue but also on its influence on the acquisition of a foreign language. Studies from Špačková, Kucharská (2012), focusing on foreign language levels acquisition in students with specific learning disabilities; Kormos, Indrarathne deal with specific learning differences in learning, teaching, and assessing another language (2025), Cimermanová focuses on English by dyslexic learners (2015), Sparks & Granshow address the issue of the linguistic coding deficit hypothesis. These are only a small example of many other studies dealing problem of foreign language and dyslexia. In the last 20

years, there has been a new attitude to foreign language acquisition, the integration of technology into language education. Many national curricula emphasize the importance of implementing digital skills in education. Research in recent years indicates a new trend in education, the implementation of computational thinking (CT) not only into computer science but also in other disciplines (subjects). The current theoretical frameworks of CT show that its cognitive principles are not limited solely to computer science but have significant potential in other educational domains, including foreign language teaching. Computational thinking is understood as a general problem-solving skill called a 21st-century skill (Bocconi et al., 2022). The first use of the term computational thinking in a printed version was by Seymour Papert (Papert, 1980). The term "computational thinking" was again introduced into the computer science community by Wing (2006) and has gained significant attention. Wing emphasizes that CT is not only for computer science, for programmers or computer scientists, but for everyone, and CT should be added to every child's analytical ability (reading, writing, and arithmetic). She defines CT as a general way of thinking that includes problem analysis, abstraction, pattern recognition, and the creation of algorithmic procedures. CT is "*using abstraction and decomposition when attacking a large complex task or designing a large complex system*" (Wing, 2006). These processes overlap with key mechanisms of language learning, especially with the identification of grammatical structures, systematization of lexical categories, and understanding functional relationships within sentences and discourse. Meanwhile, computational thinking skills are strengthened, which impacts communicative language teaching and learning. Although computational thinking has its importance in science education, its significance in language teaching remains scarce (Yu et al., 2024). There are many definitions of CT; all of them have something in common. CT can be classified into four main groups (Lodi, 2020). These are mental/ thought processes, methods, practices, and transversal skills. To mental/ thought processes belong algorithmic thinking, logical thinking, problem decomposition and modularisation, abstraction, pattern recognition, and generalisation. Methods

are meant for automation, data collection, analysis and representation, parallelisation, modelling and simulation, analysis and evaluation, and programming. Practice involves experimenting, iterating, tinkering, testing and debugging, reusing, and remixing. Transversal skills include design and creation, communication and collaboration, reflection, learning, meta-reflecting, understanding the world computationally, being tolerant of ambiguity, and being persistent when dealing with complex problems. It is believed that CT can be related to foreign language acquisition because there are a lot of things in common, such as pattern recognition, decomposition, abstraction, generalization, and algorithmic thinking (Rottenhofer et al., 2022). Decomposition is defined as the process of breaking down a problem into its sub-components (Rich et al., 2019). It is used in all language skills like reading, writing, listening, and speaking. It helps students to break down complex language tasks into smaller, manageable pieces and then put them back together into fluent use. It reduces the feeling of being overwhelmed and improves remembering. The pattern recognition helps to identify similarities or recurring patterns to simplify and solve complex problems effectively (Rosali & Suryadi, 2021). It is about noticing recurring structures and regularities in the language. Pattern recognition is very useful in learning a foreign language because it allows us to understand language structures more quickly and form new sentences without having to learn everything by heart. Algorithmic thinking is a process that uses step-by-step procedures, requires inputs, and produces outputs (Lehmann, 2023). The use of algorithms in language teaching involves the gradual and systematic application of procedures that enable effective acquisition, practice, and use of a foreign language. Logical thinking is understood as a rational process of the brain by which people find correct conclusions. Logic reasoning, like a cognitive central component, depends on the theories of understanding, memory, learning, visual perception, planning, problem solving, and decision-making (Serna & Serna, 2015). Therefore, CT can be effectively used in foreign language acquisition when utilizing algorithmic thinking, for example, by learning grammatical structures, recognizing patterns in vocabulary

acquisition, and employing logical reasoning in language comprehension (Yu et al., 2024).

Since computational thinking is connected to cognitive abilities, in this study, attention is paid not only to intact students, but also to students with disabilities, who are known to have potentially weakened cognitive abilities.

Methodology

For this research, a group of 48 students diagnosed with dyslexia was chosen by the Local Education Authority of Hradec Králové in 2024. The sample covered all children in the Hradec Králové Region meeting the criteria for participation in the study. Finally, 47 of them participated in the study, formed an experimental group, and represented at least 10% of the entire population. The control group consisted of 47 intact peers. The criteria for participation in the study were as follows: Czech as a first language, English as a second language, German as a third language; the 9th grade of lower-secondary schools in the Hradec Králové region; and intellect within the norm. Inclusion criteria in the experimental group required a diagnosis of dyslexia, while the control group consisted of students with no learning disabilities. None from the experimental group had an individual educational support plan; educators were provided with recommendations from the Local Education Authority. A Valid and reliable test of the German language was used for testing, with Cronbach's alpha 0.888 (see Table 1). The testing tool was created based on teaching materials used in teaching German as a foreign language at Czech lower secondary schools, the difficulty of the testing tool corresponds to the Czech education plan for learning a second foreign language at lower secondary schools, which means, according to the Common European Framework of Reference for Languages, level A1 (Common European Framework of Reference for Language Skills | Europass, n.d.). Bloom's taxonomy (Krathwohl, 2002) was also considered when placing items in the test. The testing tool focusing on thinking strategies (decomposition, pattern recognition, use of an algorithm, and logical thinking) consists of 10 items. The study aimed to find out whether learners with dyslexia achieve the same results as intact learners; to identify which area of computational thinking

dyslexic children achieve the best results in, and which part is the most challenging for them.

The data was processed using IBM SPSS.

Results

The testing tool, focusing on decomposition, pattern recognition, logical thinking, and the use of an algorithm, was used when data collection. In each part, it was possible to achieve 15 points. The whole test was scored by 60 points. The Cronbach's Alpha of 0.888 indicates the high reliability of the testing tool (see Table 1). Mann-Whitney U test was conducted to compare the distributions of the two groups, the experimental group (SLD), and the control group (CG). The results showed a statistically significant difference between the groups. Specifically, the analysis yielded a Mann-Whitney $U = 2.500$, with a corresponding standardized test statistic $Z = -8.34$; $p < 0.001$ (see Table 2). A large effect size, $r = 0.86$, suggests a strong and meaningful group difference. The CG demonstrated a substantially higher mean rank ($M_rank_CG = 70.95$) than the SLD group ($M_rank_SLD = 24.05$), indicating that participants in the control group generally scored higher while those in the SLD group tended to score lower across the distribution (see Figure 1). In items focusing on decomposition achieved dyslexic learners 52.77 % success rate, compared to intact learners who gained 92.06 % (see Table 3). Also, a Mann-Whitney U test indicated a significant difference between the experimental and control groups, $U = 92.5$, $Z = -7.74$, $p < .001$, with a very large effect size $r = .80$, $M_rank_SLD = 25.97$, and $M_rank_CG = 69.03$ (see Figure 2). A weaker performance in decomposition suggests difficulties in breaking complex problems into manageable parts. This aligns with previous research indicating that learners with dyslexia often struggle with working memory, sequencing, and organization, all of which are essential for analytic problem breakdown. In items targeting pattern recognition gained dyslexic learners 55.60 % success rate, the control group 90.78 % (see Table 4). The significant difference confirms Mann-Whitney U test results, $U = 121.5$, $Z = -7.48$, $p < .001$, $M_rank_SDL = 26.59$, and $M_rank_CG = 68.41$ (see Figure 3). The effect size was immense, $r = .77$, indicating a substantial performance difference between the groups.

Lower scores in pattern recognition similarly reflect challenges in identifying regularities, categorizing information, and forming generalization skills often affected by cognitive processing limitations associated with learning difficulties. In items focusing on logic, dyslexics achieved a 52.91 % success rate compared to intact learners, who achieved 91.91 % (see Table 5). A Mann–Whitney U test revealed a significant difference in logical thinking between students with dyslexia and intact learners, $U = 163.5$, $Z = -7.27$, $p < .001$. The effect size was very large, $r = .77$, and the mean rank, $M_rank_SLD = 26.95$, and $M_rank_CG = 68.05$ (see Figure 4). Logical reasoning relies heavily on cognitive processes such as inference, rule-based thinking, and the ability to manipulate abstract information. The items focused on algorithms provided the most difficulty for dyslexic learners, who achieved only 32.48 % success compared to intact learners with 91.63 % (see Table 6). A Mann–Whitney U test showed an important difference in algorithm use between students with dyslexia and intact children, $U = 5.5$, $Z = -8.36$, $p < .001$. The effect size was extremely large, $r = .86$, $M_rank_SLD = 24.12$, and $M_rank_CG = 70.88$ (see Figure 5). Algorithmic thinking requires integrating multiple components: sequencing, planning, working memory, and the ability to translate a problem into an ordered set of executable steps. The particularly strong deficit in this area suggests that algorithmic thinking seems to be the most challenging computational-thinking area with regard to dyslexic learners. Table 7 compares the Mann-Whitney U Test results of all testing areas.

Table 1 Reliability Statistics

| Reliability Statistics | |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha | N of Items |
| 0.888 | 10 |

Table 2 Mann-Whitney U Test

| Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary | |
|---|---------|
| Total N | 94 |
| Mann-Whitney U | 2.500 |
| Wilcoxon W | 1130.5 |
| Standard Error | 2.500 |
| Standardized Test Statistic | 132.098 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | -8.342 |

Table 3 Compare Means Decomposition

| Decomposition | | | |
|---------------|---------|----|----------------|
| | Mean | N | Std. Deviation |
| CG | 13.8085 | 47 | 1.63705 |
| SLD | 7.9149 | 47 | 2.92537 |
| Total | 10.8617 | 94 | 3.78623 |

Table 4 Compare Means Pattern Recognition

| Pattern recognition | | | |
|---------------------|---------|----|----------------|
| | Mean | N | Std. Deviation |
| CG | 13.617 | 47 | 1.45293 |
| SLD | 8.3404 | 47 | 2.89885 |
| Total | 10.9787 | 94 | 3.49801 |

Table 5 Compare Means Logic

| Logic | | | |
|-------|---------|----|-----------|
| | Mean | N | Std. Dev. |
| CG | 13.7872 | 47 | 2.14614 |
| SLD | 7.9362 | 47 | 3.05318 |
| Total | 10.8617 | 94 | 3.94206 |

Table 6 Compare Means Use of Algorithm

| Algorithm | | | |
|-----------|---------|----|----------------|
| | Mean | N | Std. Deviation |
| CG | 13,7447 | 47 | 1,39047 |
| SLD | 4,8723 | 47 | 3,17166 |
| Total | 9,3085 | 94 | 5,08165 |

Table 7 Mann-Whitney U Test compared

| Statistics Mann-Whitney U Test – items compared | | | | |
|---|-------|-------|---------|------|
| | U | Z | p-value | R |
| Decomposition | 92.5 | -7.74 | <.001 | 0.80 |
| Pattern Recognition | 121.5 | -7.48 | <.001 | 0.77 |
| Logical Thinking | 163,5 | -7.27 | <.001 | 0.77 |
| Algorithm | 5.5 | -8.36 | <.001 | 0.86 |

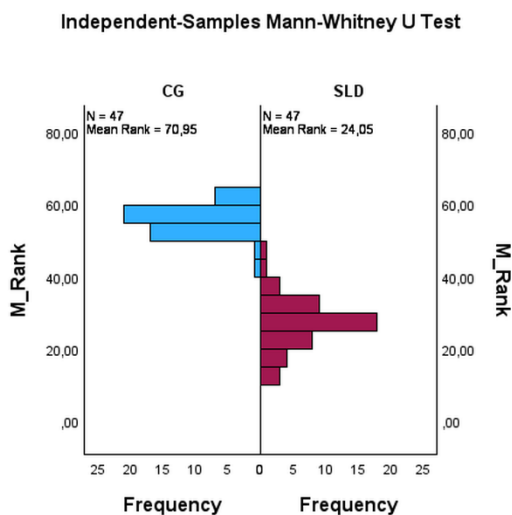


Figure 1 Mann-Whitney U Test

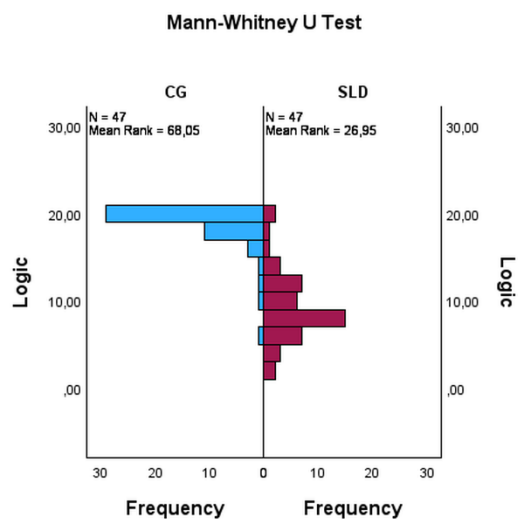


Figure 4 Mann-Whitney U Test Logic

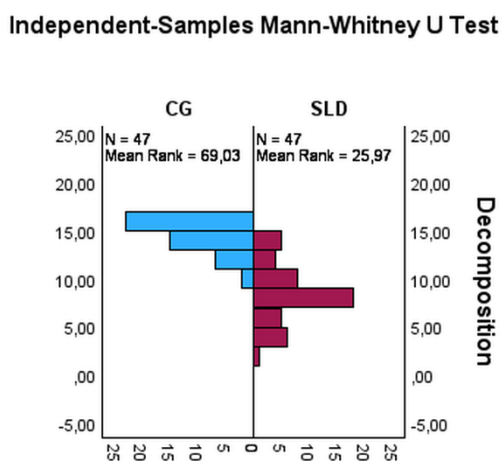


Figure 2 Mann-Whitney U Test Decomposition

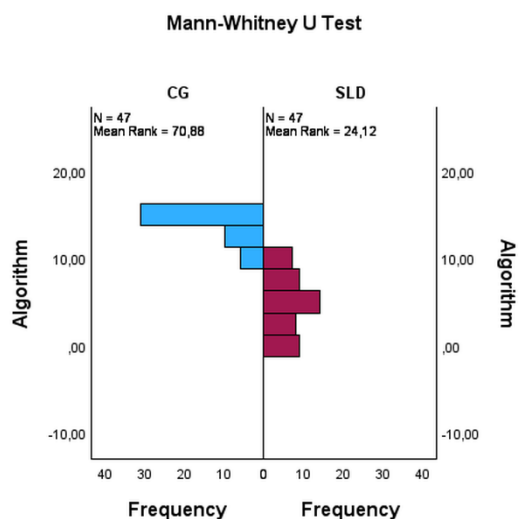


Figure 5 Mann-Whitney U Test Algorithm

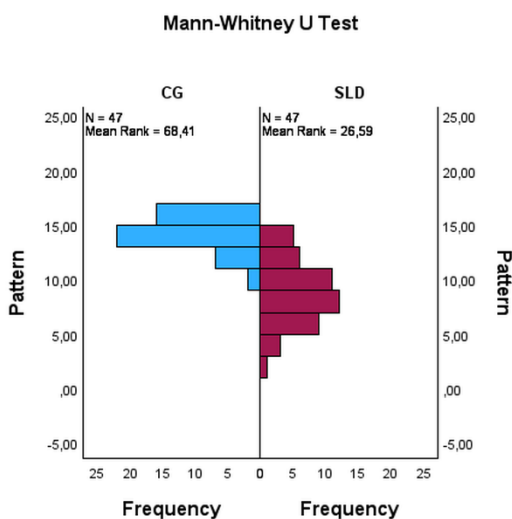


Figure 3 Mann-Whitney U Test Pattern Recognition

Discussion

The results presented in the article show that integrating computational thinking into the process of foreign language acquisition represents a promising direction that meets the needs of education in the 21st century. Modern technologies are fundamentally transforming both how students learn and the role of the teacher in the classroom. In this context, computational thinking does not function merely as an isolated computer science skill, but rather as a transversal competence capable of enriching a wide range of humanities disciplines, including language education. This perspective is in line with the Strategy for Education Policy in the Czech Republic, which identifies the development of digital competence as one of its priority areas,

referred to as Digital Education. Digital technologies are expected to serve as tools for introducing new methods and forms of teaching and assessment. They also make it possible to increase the effectiveness of instruction, individualize learning according to students' needs, and enhance the overall efficiency of educational approaches (Fryč et al., 2020).

Conclusion

The purpose of this study was to examine differences in computational thinking skills between children with dyslexia and intact children. Across all four areas assessed, decomposition, pattern recognition, logic, and algorithmic thinking, the results consistently showed that the experimental group performed significantly lower than the control group. In pattern recognition tasks, students with dyslexia achieved the best results compared to other tested areas. Working with algorithms was the most challenging area for dyslexic learners. The results indicate that computational thinking is not a uniform skill but is influenced by underlying cognitive mechanisms commonly affected in specific learning difficulties, such as processing speed, working memory, and executive functioning. Dyslexic learners may benefit from scaffolded tasks, visual supports, chunking strategies, and explicit teaching of step-by-step reasoning. The test of thinking strategies can help educators to strengthen thinking strategies in which children were successful, and work on those strategies that were causing problems, and strive to improve them. Test results can help educators to support an individual approach when teaching a foreign language. As mentioned in the introduction, computational thinking can help not only in teaching/learning foreign languages, but

its implementation into the educational process will also support individuals in solving everyday situations and problems.

Limitations of the Study

There may be students with dyslexia in schools who have not been diagnosed and are therefore not included in the study; however, this only affects a small number of students. However, the number of students involved is statistically sufficient for the primary aim of the study.

Acknowledgment

Many thanks to the Local Education Authority, to all participating schools, their principals, teachers, and learners for their valuable cooperation and willingness to participate in the testing.

Declaration of Conflicting Interests

The author declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and publication of this article.

Ethical and Consent Statement

I certify that all subjects involved in this study have consented to participate. The research was conducted in accordance with the principles of international ethical standards.

Funding

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Resources

BOCCONI, S., CHIOCCARIELLO, A., KAMPYLIS, P., DAGIENÉ, D. *Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education*. Seville: Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022.

Cimermanová, I. (2015). Teaching English as a Foreign Language to Dyslexic Learners. In: *Teaching Foreign Languages to Learners with Special Educational Needs*. ISBN 978-80-558-0941-0.

Common European Framework of Reference for Language skills. <https://europass.europa.eu/en/common-european-framework-reference-language-skills>. [n.d.].

- DE CASTRO, John M. *Improve Reading with Dyslexia and ADHD with Mindfulness*. Online. *Contemplative Studies*. [n.d.]. Available from: <http://contemplative-studies.org/wp/index.php/2016/07/07/improve-reading-with-dyslexia-and-adhd-with-mindfulness/>
- FRYČ, J.; MATUŠKOVÁ, Z.; KATZOVÁ, P.; KOVÁŘ, K.; BERAN, J. et al. *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+*. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2020. ISBN 978-80-87601-46-4.
- HADA, S. S., VATS, N. Role of Multisensory Instruction Approach in developing reading skill of students with dyslexia. *NeuroQuantology*, vol. 20 (November 2022), no. 15. DOI <https://doi.org/10.48047/NQ.2022.20.15.NQ88682>
- KEIR, W. *Addressing core features of dyslexia – Phonological awareness*. Online. Dyslexia UK. November 2023. Available from: <https://www.dyslexiauk.co.uk/addressing-core-features-of-dyslexia-phonological-awareness/>.
- KIRBY, P. *Dyslexia debated, then and now: a historical perspective on the dyslexia debate*. Online. *Oxford Review of Education*, vol. 46 (July 2020), no. 4, pp. 472–486. ISSN 1465-3915. Available from: <https://doi.org/10.1080/03054985.2020.1747418>.
- KORMOS, J., INDRARATHNE, B. *Specific learning differences in learning, teaching, and assessing additional languages*. Online. *Language Teaching*, July 2025, pp. 1–25. ISSN 1475-3049. Available from: <https://doi.org/10.1017/s0261444825100803>.
- KOUKOLÍK, F. *Sociální mozek*. Karolinum, 2016. ISBN 9788024628677. Dostupné také z: <https://www.bookport.cz/kniha/socialni-mozek-7061/>.
- KRATHWOHL, D. R. *A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview*. Online. *Theory Into Practice*, vol. 41 (November 2002), no. 4, pp. 212–218. ISSN 1543-0421. Available from: https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2.
- LEHMANN, T. H. *How current perspectives on algorithmic thinking can be applied to students' engagement in algorithmizing tasks*. Online. *Mathematics Education Research Journal*, June 2023. ISSN 2211-050X. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13394-023-00462-0>.
- LODI, M. *Informatical Thinking*. Online. *OLYMPIADS IN INFORMATICS*, December 2020, pp. 113–132. ISSN 2335-8955. Available from: <https://doi.org/10.15388/loi.2020.09>.
- MORRIS, A. S., JOHN, A., HALLIBURTON, L.A., MORRIS, M.D.S., ROBINSON, L. R., et al. *Effortful Control, Behavior Problems, and Peer Relations: What Predicts Academic Adjustment in Kindergartners from Low-Income Families?* Online. *Early Education & Development*, vol. 24 (August 2013), no. 6, pp. 813–828. ISSN 1556-6935. Available from: <https://doi.org/10.1080/10409289.2013.744682>.
- PAPERT, S. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books, 1980. ISBN 9781541675100.
- RICH, P. J., EGAR, G. ELLSWORTH, J. A Framework for Decomposition in Computational Thinking. *ITiCSE '19: Proceedings of the 2019 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, July 2019. Available from: <https://doi.org/10.1145/3304221.33197>.
- ROSALI, D. F., SURYADI, D. *An Analysis of Students' Computational Thinking Skills on The Number Patterns Lesson during The Covid-19 Pandemic*. Online. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, vol. 11 (November 2021), no. 2. ISSN 2502-5457. Available from: <https://doi.org/10.30998/formatif.v11i2.9905>.
- ROTTENHOFER, M., KUKA, L., LEITNER, S., SABITZER, B. Using Computational Thinking to Facilitate Language Learning: A Survey of Students' Strategy Use in Austrian Secondary Schools. *IAFOR Journal of Education: Technology in Education*, vol. 10 (2022), no. 2. Available from: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1359936>.

- RUBÍ, E. *What Are Specific Learning Disorders?* Online. Psychiatry.org - Home. 2025. Available from: <https://www.psychiatry.org/patients-families/specific-learning-disorder/what-is-specific-learning-disorder>.
- SERNA, E. M., SERNA, A. *Knowledge in Engineering: A View from the Logical Reasoning*. Online. International Journal of Computer Theory and Engineering, vol. 7 (August 2015), no. 4, pp. 325–331. ISSN 1793-8201. Available from: <https://doi.org/10.7763/ijcte.2015.v7.980>.
- SHAYWITZ, A., SHAYWITZ, S. E., PUGH, K. R., MENCL, W. E., FULBRIGHT, R. K. et al. *Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia*. Online. Biological Psychiatry, vol. 52 (July 2002), no. 2, pp. 101–110. ISSN 0006-3223. Available from: [https://doi.org/10.1016/s0006-3223\(02\)01365-3](https://doi.org/10.1016/s0006-3223(02)01365-3).
- SPARKS, RICHARD L., and LEONORE GANSCHOW. *Foreign Language Learning Differences: Affective or Native Language Aptitude Differences?* Online. The Modern Language Journal, vol. 75 (March 1991), no. 1, pp. 3–16. ISSN 0026-7902. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.1991.tb01076.x>.
- ŠPAČKOVÁ, K., KUCHARSKÁ, A. The Acquisition of a Foreign Language among Pupils with Specific Learning Disorders. *Pedagogika*, vol. 1 (2012), p. 14.
- WADLINGTON, E., WADLINGTON, P. (2005). What educators really believe about dyslexia. Reading Improvement.
- WANG, Y. (2025b). Teaching English as a Foreign Language to Dyslexic Chinese Students: A Systematic Literature Review Method for Building an Effective Learning Environment. *Journal of Sociology and Education*, 1(3). Available from: <https://doi.org/10.63887/jse.2025.1.3.6>
- WING, J. M. *Computational thinking*. Online. Communications of the ACM, vol. 49 (March 2006), no. 3, pp. 33–35. ISSN 1557-7317. Available from: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.
- YU, X., SOTO-VARELA, R., GUTIÉRREZ-GARCÍA, M. A. *How to learn and teach a foreign language through computational thinking: Suggestions based on a systematic review*. Online. Thinking Skills and Creativity, vol. 52 (June 2024), p. 101517. ISSN 1871-1871. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101517>.

Kontaktní adresa

Mgr. et Mgr. Martina Hoffmannová
Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra germanistiky
Ovocný trh 560/5, Praha 1, Czech Republic
ORCID ID: orcid.org/0000-0002-1329-1578
e-mail: martina.hoffmannova@uhk.cz

CHALLENGES RELATED TO ASSESSING AND EVALUATING STUDENTS' KNOWLEDGE AND SKILLS DURING DISTANCE EDUCATION

PROBLÉMY SPOJENÉ S HODNOCENÍM A VYHODNOCOVÁNÍM ZNALOSTÍ A DOVEDNOSTÍ STUDENTŮ BĚHEM DISTANČNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ

Nana Makaradze - Marine Gurgenzidze - Nani Mamuladze - Tsira Kapanadze - Tamila Dilaverova

Batumi State University, Georgia - BAU International University Batumi, Georgia

Státní univerzita v Batumi, Georgia - BAU mezinárodní univerzita Batumi, Georgia;

Abstrakt: Assessment is a key part of university learning and should reflect students' real proficiency and outcomes. The pandemic showed online teaching can sustain education, but it also created major challenges in verifying knowledge and practical skills. This article presents the research and offers recommendations to address these issues.

Abstract: Hodnocení je klíčovou součástí univerzitního vzdělávání a mělo by odrážet skutečné znalosti a výsledky studentů. Pandemie ukázala, že online výuka může vzdělávání udržet, ale zároveň způsobila velké výzvy v ověřování znalostí a praktických dovedností. Tento článek představuje výzkum a nabízí doporučení k řešení těchto problémů.

Klíčová slova: Distance Education, Assessment, Teaching Methods, Skills

Key words: Distanční vzdělávání, Hodnocení, Výukové metody, Dovednosti

Introduction

In Georgia, as well as in every other country in the world, the COVID-19 pandemic introduced a new reality. Almost all fields, including education, encountered significant obstacles. Under the conditions of the pandemic, online education proved to be a rapid, efficient, and viable alternative to sustain the educational process. Even though Georgia had several decades of experience with online education and was well-equipped to handle the demands of remote learning, some issues persisted in various forms.

It is true that the distance learning format was widely adopted during the pandemic, but the knowledge acquired during this time served to underscore the value of incorporating distance learning components into the educational process and the effective use of these resources in the future, both within the formal and non-formal educational frameworks, whether in response to emerging opportunities or urgent needs (For instance, to promote teachers' professional development, to implement training or short-term certificate programs, to integrate a portion of the curriculum at the second and third levels of higher education, etc.). The aforementioned teaching-

learning approach facilitates access for those who are employed, reside in rural areas, or live with disabilities, enabling to obtain relevant education and up-to-date information in the field. This is further supported by the amendments introduced in 2020 to the main documents regulating general and higher education levels in Georgia – namely, the Law of Georgia, 'On General Education' and "On Higher Education" -which introduced relevant provisions regarding distance learning. Therefore, we believe the topic continues to be of significant relevance.

How was the student's theoretical knowledge and developed skills assessed in a clear, relevant, and objective manner? This paper was based on a discussion and exchange of views on a number of topics, including group work, midterm, and final exams, the Kinds of tasks that were deemed effective, whether they offered a chance to prevent academic misconduct, the obstacles that evaluators and students themselves faced, and the strategies that can be employed to address the issues that were noticed.

Distance learning has a long and well-documented history. The earliest recorded instances date to when Boston teacher Caleb Phillips proposed that students use weekly mailed

lessons. British educator Isaac Pitman began offering correspondence classes in shorthand in the 1840s. The University of London formally launched distance learning in 1858 (Bozkurt, 2019; Kovanovic, Gasevic, Joksimovic. 2015).

With advances in information and communication technologies, traditional correspondence-based education was progressively supplanted by electronic forms of instruction. The 1999 seminar conducted in Los Angeles is credited with coining the term "e-learning" (Anderson 2011). Since then, distance learning techniques and resources in higher educational institutions have been gradually but actively taking root. During the pandemic crisis, which presented significant obstacles for education in Georgia as well as across the globe, its significance throughout the world became even more pertinent. Online learning has developed into a quick and reliable way to continue education throughout this time. At Georgia's higher education level, there was not much experience teaching in electronic format during this time. In 2011, the country's higher education institutions formally permitted the use of electronic teaching (Law of Georgia on Higher Education, 2011). Nonetheless, experimental online courses created under the auspices of the "E-learning in the Caucasus" initiative have been offered in a number of universities since 2008. At Tbilisi State University, the hybrid (in-person/distance) teaching approach was introduced in 2009. At the Technical University's Faculty of Physics and Mathematics, a virtual laboratory was established to facilitate remote administration of virtual examinations. Ilia State University has offered free online courses in a number of subjects since 2014. Distance learning components have been used by Batumi State University for its master's program in Educational Administration since 2012 (The program was developed in collaboration with the University of California, Los Angeles, and Ilia State University). Given that not all Georgian universities or educational programs have any experience with distance learning, it is interesting to know what issues were raised during the online learning phase and how well the universities handled the difficulties associated with it.

Research into the distance learning process, the analysis of its outcomes and the identification of

strengths and weaknesses, which together inform attitudes toward distance learning and guide improvements in its implementation, are driven by the development of modern technologies, the increasing frequency and quality of technology use, and the unavoidable need to rely on such modes of instruction in emergency situations (such as during the COVID-19 pandemic).

Studies show that flexibility, convenience, and availability (in terms of finances, time, and distance) are among the benefits of distance learning, as is manageability (selecting the optimal learning environment, location, and scheme); Acquaintance with the latest achievements of information and communication technologies, opportunities to use them, various methods of transferring educational materials, continuity in teaching and learning, and the growth of autonomous learning abilities.

Weaknesses primarily pertain to the ability to use contemporary technology, in-person interactions with lecturers and professors, the development of students' practical skills, the selection and application of evaluation criteria, and issues related to social interactions and student life. Technical, administrative, academic, social, interpersonal, and other barriers accompanying distance learning are also noteworthy (Berge 1995, Spedding 2003, Hara and Kling 1999). Even though in-person instruction has resumed in the post-pandemic period, the experience gained has made it pertinent to recognize the value of incorporating distance learning components into the educational process and to effectively use them going forward, both in formal and informal education, when the need or opportunity arises (For instance, in order to promote the professional development of teachers, to implement training or short-term certificate courses, to implement a part of the educational component at the second and third levels of higher education, for integration into the international educational space, etc.).

The challenges and obstacles associated with the distance education process are numerous and multifaceted. Identifying the difficulties university lecturers have encountered in verifying and assessing students' knowledge and skills through distance learning is particularly important, since assessment constitutes one of the core and indispensable components of the

educational process, enabling the measurement of learning outcomes.

The reduction of the duration of practical lessons, the difficulties of developing the student's practical skills, the inability to monitor each group during group work, online midterm, and final exams without observing, the degree of difficulty in objectively evaluating students, and potential future issues with using distance learning in higher education - determining these concerns served as the foundation for the research.

Research questions:

- How and to what degree was it feasible to objectively, clearly, and pertinently evaluate the student's gained skills and theoretical knowledge throughout distance education?
- What types of assignments were deemed more effective during group work and midterm/final exams, and did they give possibilities for academic misconduct prevention?
- What obstacles did the evaluators and students encounter during the evaluation process, and how may the highlighted problems be solved?

Research Aim:

Identification of issues with the examination and assessment of students' knowledge and skills in the distance learning format.

Methods:

- questionnaire survey;
- Content analysis;
- Data analysis;

Research tools:

- Questionnaire for students;
- Questionnaire for lecturers;
- Content analysis tools: include evaluation criteria for approaches/methods/strategies used during seminars, criteria for determining the effectiveness of mechanisms used by lecturers for checking and evaluating

student's knowledge and skills, assignment evaluation criteria, and criteria for evaluating student tasks, results of assessments and related feedback within the course framework.

Research

To answer the research questions, it was deemed necessary to determine the following during distance learning:

- Variety of approaches/methods/strategies used in seminars;
- Effectiveness of mechanisms for checking and evaluating students' knowledge and skills;
- Use of academic integrity protection mechanisms in the evaluation process;
- Degree of completeness and clarity of reflection of students' achievements and problems in comments made by the lecturer for the purpose of feedback.

The study was conducted in three stages. The first stage involved a survey of students. We attempted to analyze students' attitudes toward online education and identify current concerns using a questionnaire survey. 575 students took part in the research. 79.3% of them were female, while 20.7% were male (Chart #1).

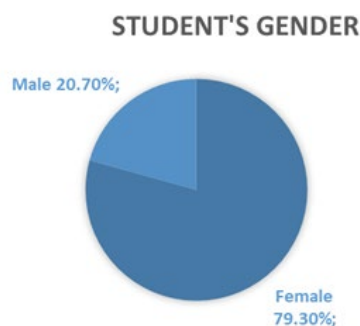


CHART #1 Gender and age of the students participating in the study.

The age distribution of the students participating in the study is 95.7% under 30 and 4.3% over 30. Because the research problem is related to the use of technology during online education and the level of digital competence of students

participating in the process, this indication has specific relevance for our research (Chart #2).

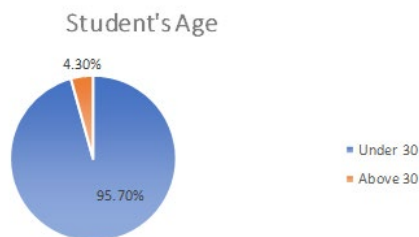


CHART #2 The age of the students participating in the study

Based on the analysis of the research results, the following was revealed

- To be actively involved in the learning process, 59% of students completely agreed, 29.6% partially agreed, 11.4% disagreed, and No one refrained from answering. (In the comments, technical issues were frequently highlighted as impeding the learning process).
- 44.4% of students polled were satisfied with distance education, 33.3% were dissatisfied, and 0.3% did not respond at all.
- 53.5% of students completely agreed with the lecturers' orientation on the development of practical skills; 30.1% agreed partially; 16.4% disagreed; No one refrained from answering
- 30.04% of the questioned students were completely satisfied with the lecturers' employment of various strategies during practical lessons; 44.4% were less satisfied, and 25.56% were dissatisfied.
- 44.4% of students entirely agreed with the transparency of evaluation criteria, 37.03% mostly agreed, 18.57% disagreed, No one refrained from answering
- 41.48% of students completely agreed with the efficiency of the lecturers' knowledge and skill checking and evaluation methods, as well as the transparent and objective assessment of each student; 37.03% partially agreed; 21.49% disagreed; No one refrained from answering;

- 43.7% of students completely agreed with the selection of activities by lecturers that accurately measured each student's capacity to work independently; 37% slightly agreed; 19.3% disagreed; No one refrained from answering;
- 57% of students evaluated the format of conducting midterm and final exams favorably; partially - by 30.3%; disagreed - by 12.7%; No one refrained from answering;
- 43.7% of students completely agreed with the lecturers' clear and understandable comments regarding strengths and faults during the current, midterm, and final evaluations. partially - 27%; did not agree - 29.3%, no one refrained from answering;
- 54.4% of students completely agreed with the completion of tasks during the current evaluations while adhering to academic integrity; 30.5% partially agreed; 15.1% disagreed, and no one declined to respond;
- 48.3% of students entirely agreed to pass the midterm exam in accordance with academic integrity; 31.5% partially agreed; 20.2% disagreed; no one refrained from answering;
- 47.3% of students completely agreed to pass the final exam in compliance with academic integrity; partially - 30.5%; did not agree - 22.2%, no one refrained from answering.

Analyzing the findings of the students' research revealed that:

- Most students have a positive attitude toward online education.
- A significant number of students declare that throughout online teaching, lecturers were focused on developing students' practical skills.
- During practical/seminar classes, lecturers infrequently used multiple teaching/learning methodologies, tactics, or strategies;
- For several students, the evaluation criteria were unclear; the provided comments did not provide a clear picture of the strengths and shortcomings of the completed work, did not serve a developmental purpose, and could not assist the student in improving the learning process.

- Problems related to the protection of academic integrity were also observed.

In the second stage of the study, lecturers and teachers participated in an online survey. The research involved 123 participants. 70.1% of them were women and 29.9% were men (Chart #3).

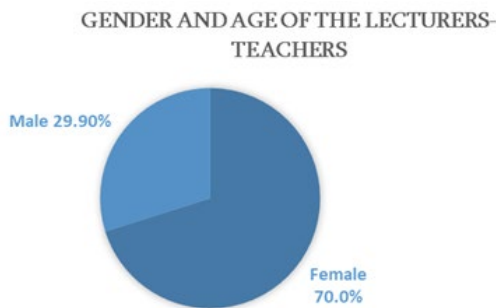


CHART #3 Gender and age of the lecturers-teachers participating in the study

39.4% of respondents were aged 30 to 44, 53.7% were aged 45 to 64, and 6.9% were over the age of 65 (Chart # 4).

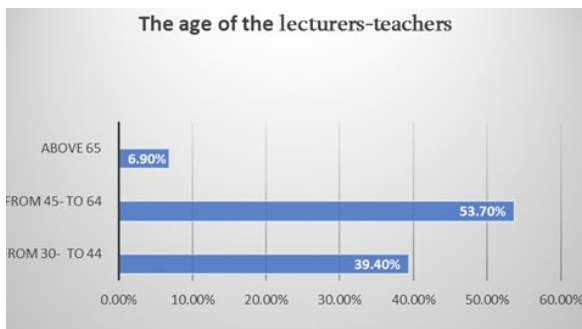


CHART #4 The age of the lecturers-teachers participating in the study

The questionnaire survey of lecturers-teachers was designed to explore the feasibility of applying various approaches/methods/strategies during online lectures, as well as the mechanisms for assessing knowledge as well as skills at seminars.

- The first question on the questionnaire was concerning students' active participation in the learning process while distance learning. The results obtained for the aforementioned question are congruent with the results of the students' responses. In this case, too, the

respondents' comments identified technical problems as the primary impediment to the learning process.

- Only 47.5% reported using several approaches/methods/strategies during practical seminars. 46.7% said they couldn't alter it. 5.8% declined to answer. We have noticed that monotonous lectures-seminars impair students' motivation, affecting attendance and performance.
- 45.9% entirely agreed with the lecturers' orientation on the development of practical skills; 35.5% slightly agreed; 18.6% disagreed; and no one declined to answer. It should be noted that one of the challenges of distance education was the development of practical skills among students.
- 35.7% of respondents completely agreed with the proper assessment of each student's knowledge and skills during the practical work/seminar and conformity with the evaluation criteria, 30.3% partially agreed, and 34% of the interviewed lecturers-teachers disagreed. The acquired results clearly show that the knowledge and skills checking and evaluation procedures were unable to accurately measure each student's knowledge. In their remarks, some instructors cited the large number of students in the group (30), the frequency of weekly assignments, and the lack of time allocated to reviewing written works as obstacles.
- 35.9% completely agreed, 34.6% partially agreed, and 29.5% disagreed with the ability to assess each student's capacity to work independently on assignments during online education. According to the analysis of the comments, due to a lack of time and a large number of students in the group, some of the respondents primarily used group tasks for evaluation, and in the electronically uploaded group task, they were unable to define an individual's role and level of knowledge. It is apparent that the task must be selected correctly during distance learning. If group work is assigned, it will be beneficial if students are forced to create a work plan/steps outlining the role and function of each group member.

- 25.7% of respondents completely agreed with providing clear and unambiguous comments about strengths and shortcomings throughout current, midterm, and final evaluations; 37.9% partially agreed; and 36.4% disagreed. Regarding constructive assessment comments, a large number of respondents (66.7%) stated that due to the number of students and the lack of time allocated for assessment, complete records cannot be kept and students do not receive comprehensive information about their achievements and strengths. In such cases, the solution is to break down the evaluation criteria as much as possible and present them in the form of rubrics.
- 40.3% entirely agreed with the execution of academic integrity during the current evaluations, 39.3% slightly agreed, and 20.4% disagreed. 37.4% absolutely agreed with passing the midterm exam with academic integrity, 36.2% mostly agreed, and 26.4% disagreed. 37.3% completely agreed with passing the final exam in compliance with academic integrity; 36.1% mostly agreed; and 26.6% disagreed. The results clearly demonstrate that there are more mechanisms for ensuring academic integrity throughout the current assessment.

According to the survey results, the challenge in online education is the utilization of a variety of strategies in practical lessons, the implementation of academic integrity protection mechanisms, the objective assessment of individual students, and the provision of comprehensive information on achievements and strengths to students with feedback comments.

At the next stage of the research, a content analysis was carried out and an analysis of the results of the observation of the practical lessons conducted in an online format during the pandemic was made. The range of approaches/methods/strategies utilized in practice was evaluated. Effectiveness of mechanisms for assessing and evaluating knowledge and skills; considering the mechanism of independent work and the protection of academic integrity in provided assignments; Oral/written comments that appropriately represent the student's achievements and areas for

development. Based on the results, the following conclusions can be drawn:

- During the remotely conducted seminars, there was a greater homogeneity in the approaches/methods/strategies used, which had a detrimental impact on students' motivation and involvement in learning.
- Certain educational courses emphasized the use of tools for assessing student success, leaving little room for clarification of student achievements and issues.
- The majority of the assignments provided minimal opportunity to assess each student's level of engagement in the work completed.
- Mechanisms to ensure academic integrity were rarely used during assignment review/grading.
- The teachers' feedback provided less detailed information about the students' achievements and difficulties.

Conclusion

Distance learning has presented lecturers-teachers with numerous challenges, including a reduction in the duration of practical classes, difficulties in developing and observing students' practical skills remotely, the impossibility of intensive observation of each group's work during group work, monitoring the progress of midterm and final exams online, and other factors that create difficulties for students in terms of achievements and objective assessment. Nonetheless, it can be argued that the pandemic expanded the experience of distance learning all over the world, and this form of education is now available at any level. Many countries have had years of experience offering and implementing distance education programs and short-term training courses; however, the pandemic period has made this format of teaching and learning even more relevant, highlighting both its importance and the challenges associated with its use. According to the example of Georgia, the practice of using the hybrid format of teaching has recently become more active, and we believe that before we return to the component of using the online format of teaching, the education system and educational institutions themselves, taking into account the challenges that exist

during the pandemic, should already be prepared for both teaching and evaluation processes to be quality-focused. Addressing the aforementioned issue, as well as developing a systematic strategy, should be done in accordance with internal university policies and existing practices, with an emphasis on online teaching and content analysis performed during the pandemic, post-pandemic, or other eras.

Recommendations

- During distance learning, it is critical to arrange group activities that allow each student's role to be highlighted.
- Since time constraints and a large number of students make it difficult to provide a comprehensive comment describing the student's achievements and issues in detail during the evaluation of each individual, it is critical to develop an intensively broken down multiple component and criteria evaluation rubric for individual assignments.
- It is critical to choose assignments (presentations, research work, projects,

situational tasks, essays, etc.) that will shield students from academic dishonesty as much as possible during online education.

- It is essential to identify effective techniques of teaching and assessment that, in addition to raising student motivation, assure the attainment of the program's learning outcomes under the conditions of online education.
- It is crucial to identify the methods and tools of quality assurance in online education.
- To improve teaching quality, staff must be trained not only in the development of digital competencies, but also in the implementation of various reliable, valid, objective, and transparent assessment mechanisms in the online educational environment, as well as in achieving the learning outcomes specified by the program.
- Discussion-debates, conferences, projects, and forums are all beneficial for sharing experiences.

Resources

- Anderson, T. *The Theory and Practice of Online Learning*. 2nd ed. Canada: AU Press, Athabasca University, 2011. ISBN 978-1-897425-08-4
- Berge, Z. L. "The Role of the Online Instructor/Facilitator." *Educational Technology* 35, no. 1 (1995): 22–30
- Bozkurt, A. "From Distance Education to Open and Distance Learning: A Holistic Evaluation of History, Definitions, and Theories." In *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism*, 252–273, 2019. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-8431-5.ch016>
- Hara, N.; Kling, R. "A Case Study of Students' Frustrations with a Web-based Distance Education Course." *First Monday* 4, no. 12 (1999). <https://doi.org/10.5210/fm.v4i12.710>
- Law of Georgia on Higher Education. 2011. <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/32830?publication=85#!>.
- Kovanovic, V.; Gasevic, D.; Joksimovic, S. "The History and State of Distance Education." In *Preparing for the Digital University: A Review of the History and Current State of Distance, Blended, and Online Learning*, 9–54. Athabasca University, 2015.
- Spedding, G. "Impact and Challenges of E-Learning." In *Supporting E-Learning in Higher Education*, vol. 3, 2003.

Contact addresses

Nana Makaradze
Batumi State University, Georgia
e-mail: nmakaradze@bsu.edu.ge

Marine Gurgenidze
Batumi State University, Georgia
marine.gurgenidze@bsu.edu.ge

Tsira Kapanadze
BAU International University Batumi, Georgia
tsira.kapanadze@bauinternational.edu.ge

Tamila Dilaverova
BAU International University Batumi, Georgia
tamunadilaverova@gmail.com

AKTUÁLNÍ POVĚDOMÍ ŽÁKŮ STŘEDNÍCH ŠKOL O MOŽNOSTECH VYUŽITÍ WEBOVÝCH A MOBILNÍCH APLIKACÍ PŘI VÝUCE ALGORITMIZACE A PROGRAMOVÁNÍ

CURRENT AWARENESS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS ABOUT THE POSSIBILITIES OF USING WEB AND MOBILE APPLICATIONS IN TEACHING ALGORITHMIZATION AND PROGRAMMING

Tomáš Dragon - Milan Klement - Květoslav Bártek

Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra technické a informační výchovy - Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra matematiky

Palacký University Olomouc, Faculty of Education, Department of Technical Education and Information Technology - Palacký University Olomouc, Faculty of Education, Department of Mathematics

Abstrakt: Studie analyzuje aktuální povědomí a postoje studentů středních škol k využití webových a mobilních aplikací při výuce algoritmizace a programování. Dotazníkové šetření mezi 309 respondenty prokázalo, že osobní zkušenost výrazně zvyšuje pozitivní percepci. Aplikace jsou vnímány jako přínosný doplněk výuky.

Abstract: The study analyzes secondary school students' awareness and attitudes toward using web and mobile applications in teaching algorithmization and programming. A survey of 309 respondents showed that personal experience markedly increases positive perception. These applications are viewed as a beneficial complement to teaching.

Klíčová slova: informatické myšlení, algoritmizace, webové a mobilní aplikace.

Key words: computational thinking, algorithmization, web and mobile applications.

1 Úvod

Výuka informatiky a příbuzných informatických předmětů se v moderní společnosti stává jednou ze stěžejních součástí moderního vzdělávacího systému. Význam tohoto vzdělávání je na globálním měřítku srovnatelný s předměty rozvíjejícími základní klíčové kompetence, tedy „kompetence, bez kterých není možné rozvíjet u dětí a žáků plnohodnotně další klíčové kompetence“, které jsou důležité pro osobní rozvoj jedince, jeho aktivní zapojení do společnosti a budoucí uplatnění v životě (Lessner, 2014).

Rapidní rozvoj digitálních a výpočetních technologií, globální rozšíření telekomunikační infrastruktury a její dostupnost, modernizace a automatizace průmyslu a další aspekty tzv. „informatizace společnosti,“ ovlivňují v současnosti všechny aspekty společenského života (Gates, 1997; Tapscott, 1998). V reakci na tento vývojový trend bylo v oblasti pedagogiky experty na vzdělávání otevřeno téma cíleného rozvoje kompetencí, které se pojí k využívání

a ovládání moderních informačních a komunikačních technologií (Perlis, 1962; Wing, 2006; CSTA a ISTE, 2011). V současné době je prioritou vzdělávání v oblasti informatiky právě zavádění takové výuky, která směřuje k rozvoji schopností aktivního a kreativního využívání moderních informačních a komunikačních technologií (Klement et al., 2020). Tyto schopnosti mají umožnit žákům využít celkový potenciál moderních technologií k řešení problémů a automatizaci konkrétních procesů, a rozvinout u nich schopnost adaptace na technologie, které teprve budou do společnosti v budoucnu implementovány (Wing, 2014; Bryndová et al., 2024).

Základní premisou pro zapojení cíleného rozvoje informatického myšlení v podmínkách základního vzdělávání (primární a nižší sekundární stupeň vzdělávání) je skutečnost, že v rámci soudobých společenských potřeb je nutné koncipovat výuku tak, aby rozvíjela ty kompetence, které nebudou směřovat k pouhému používání informačních technologií na pasivní, uživatelské úrovni (CSTA a ISTE, 2011) Je

třeba zajistit, aby se absolventovi nabídla možnost konkurenceschopnosti v moderní společnosti charakterizované neustálým rozvojem technologií, a to zejména v oblasti informatiky a digitálních technologií, kde stoupající nároky na obsluhu nových zařízení a aplikací ovlivňují trh vysokou rychlostí (Klement et al., 2020).

Potřeba integrace rozvoje inforatických a digitálních kompetencí do základního vzdělávání je dlouhodobě považována za jednu z hlavních priorit vzdělávání v Evropě i mimo ni (European Commission, 2020; Ala-Mutka et al., 2008). Přesun zájmů národních kurikul k integraci principů takové výuky, která povede žáky k aktivnímu využití digitálních a informačních technologií, a ne k pouhému konzumování digitálního obsahu, je tedy v současné době hlavní strategií vzdělávacích politik po celém světě, spolu s rozvojem klíčových kompetencí jako jsou kritické a tvůrčí myšlení a dalších schopností efektivně řešit problémy. V tomto kontextu se stále častěji objevuje termín „inforatické myšlení“ z anglického „computational thinking.“ Tato koncepce, která nabyla světového významu v minulém desetiletí (Lessner, 2014), reflektuje potřebu adaptace lidské populace na novou technologickou éru založenou na integraci informačních technologií do všech oblastí života.

Inforatické myšlení představuje novou klíčovou dovednost porozumění a schopnosti využívání postupů, principů a metod k řešení problému. Využívá k tomu postupy a koncepty, které jsou známe právě z moderních výpočetních, či digitálních technologií. Jde o způsob přístupu k problému bez ohledu na jeho komplexitu, či nejasnost, o schopnost tento problém analyzovat, syntetizovat, či zobecnit, a následně jej efektivně řešit pomocí konkrétní strategie, a dále pak o schopnost toto řešení zaznamenat srozumitelným a univerzálním způsobem, který umožňuje strojové řešení tohoto problému. Někteří autoři dokonce inforatické myšlení vymezují jako „schopnost myslet jako inforatick“ (Wing, 2006).

Problematika zavedení cíleného rozvoje inforatického myšlení do národních kurikul je poslední desetiletí akcentovaným tématem mezi odborníky, kteří již řadu let zabývají možnostmi změn celkové koncepce výuky v rámci

základního vzdělávání tak, aby odpovídalo nárokům kladeným na jedince moderní digitální společnosti. Od roku 2006, kdy Jeannette Marie Wingová poprvé představila své vymezení inforatického myšlení, byla tato problematika diskutována na řadě summitů, stala se klíčovým vzdělávacím cílem mnoha organizací a federací (WSIS, ACM, IFIP, EC). Obzvláště v zahraničí se stala hlavním trendem klíčových kurikulárních revizích, které se datují až k roku 2012 (The Royal Society, 2012).

2 Webové a mobilní aplikace v kontextu výuky algoritmizace a programování

Klíčovým přístupem při rozvoji inforatického myšlení, jak je uvedeno v předchozím textu, je výuka algoritmizace a programování. Dle námi zjištěných výsledků (Klement a Dragon, 2019a; Klement a Dragon, 2019b), ale není úroveň kompetencí žáků na dostatečné úrovni. Jednou z možných cest a možností výuky algoritmizace a programování je e-learning prostřednictvím webových a mobilních aplikací (Dragon, 2019c; Dragon a Klement, 2020). Vzdělávání může být realizováno nejen v prostorách školy, ale také v domácím prostředí, v různých dopravních prostředcích atd. V případě některých aplikací nemusí být ani zařízení uživatele připojené k internetu. Nejsme tedy vázaní na lokaci. Mnohé výhody těchto aplikací nám otevírající nové možnosti v oblasti edukace i rychlosti získaných poznatků, znalostí a dovedností. Také samostudium žáků a učitelů může být rozhodujícím prvkem při samotné realizaci výuky a implementaci nových změn.

Placených, ale i volně dostupných kvalitních zdrojů, které mohou být využitelné při rozvoji inforatického myšlení a výuce algoritmizace a programování, je dostatečné množství. Běžně dostupné webové i mobilní aplikace nabízí širokou škálu různě tematicky zaměřených kurzů, díky nimž se uživatel může naučit základním i pokročilejším technikám algoritmizace a programování v některém z populárních programovacích jazyků, jako jsou například Python, JavaScript apod., ale všeobecně i základům samotné algoritmizace. Tyto aplikace mají v nabídce také mnoho dalších užitečných a zajímavých funkcí. Pro ilustraci představíme několik vybraných webových a mobilních aplikací využitelných právě pro podporu rozvoje

informatického myšlení a výuku algoritmizace a programování.

Na základě druhé podrobné analýzy vybraných výukových online platforem v kontextu výukových metod využívaných při výuce algoritmizace a programování můžeme konstatovat následující skutečnosti. Každá platforma má jedinečný přístup k výuce algoritmizace a programování, který zahrnuje kladení důrazu na řešení problémů, interaktivní výzvy a v některých případech i na gamifikaci procesu učení, která zvyšuje aktivní zapojení uživatelů a udržitelnost nabytých znalostí. Aplikace jako SoloLearn, Codecademy, The Odin Project, freeCodeCamp, edX, Coursera, W3Schools a Mimo implementují do svých kurzů algoritmizace a programování prvky metod aktivního učení a řešení problémů, což je základním principem moderní vzdělávací filozofie (Morrison, Margulieux, Ericson a Guzdial, 2016; Morrison, Margulieux a Guzdial, 2015; Mohorovicic a Strcic, 2011; Sung et al., 2011; Falkner et al., 2010; Merrick, 2010; Smith a Fidge, 2008; Yoneyama et al., 2008; Wu a Liaoning, 2006; Nuutila, Tömä a Malmi, 2005). Tyto platformy nabízejí kombinaci přímého řešení problémů, výuky založené na hádankách (podpora rozvoje nejen kritického myšlení), a v různé míře i metody výuky programování s herní tematikou (spíše ve formě gamifikace), která udržuje zájem o výuku a motivaci uživatelů.

Všechny platformy sice striktně nedodrží tradičnější metodu výuky založenou na předem nahraných přednáškách, ale mnohé z nich nabízejí rozsáhlý textový obsah, který slouží podobnému účelu a umožňuje žákům vstřebávat informace vlastním tempem. Tato flexibilita je nezbytná pro uspokojení rozmanitých vzdělávacích potřeb. Následující tabulka (viz Tab.1) shrnuje úroveň implementace jednotlivých diskutovaných výukových metod v analyzovaných aplikacích.

Tab.1 Úroveň implementace výukových metod využívaných při výuce algoritmizace a programování u konkrétních online aplikací

| Výuková metoda | SoloLearn | Codecademy | The Odin Project | freeCodeCamp | edX | Coursera | W3Schools | Mimo |
|---|-----------|------------|------------------|--------------|-----|----------|-----------|------|
| Metoda problémového učení | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano |
| Metoda výuky založené na hádankách | Částečně | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano |
| Metoda předem nahraných přednášek | Částečně | Ano | Ne | Ne | Ano | Ano | Ne | Ne |
| Metoda výuky programování s herní tematikou | Ano | Částečně | Ne | Ne | Ne | Částečně | Ne | Ano |
| Metoda problémového učení | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano |

Z realizované analýzy vyplývá, že ve výuce algoritmizace a programování je patrný trend směřující k interaktivnímu, problémy řešícímu přístupu k výuce s menším důrazem na tradiční metodu ve formě přednášek. Integrace herních prvků a bezprostřední uplatnění naučených konceptů algoritmizace a programování v praktických úlohách odráží širší posun ve vzdělávacích paradigmatech směrem k poutavějšímu a efektivnějšímu učení.

Z výše uvedeného přehledu vyplývá, že je k dispozici celá řada vhodných on-line výukových nástrojů pro podporu výuky algoritmizace a programování. Otázkou ale zůstává, jestli jsou vůbec známy, jestli jsou všechny vhodné pro zamýšlený účel a jaká je míra zkušeností žáků středních škol s nimi. Tyto otázky budeme tedy řešit prostřednictvím našeho výzkumného šetření, o jehož záměrech, designu a metodologii pojednáváme v následujícím textu.

3 Zaměření, kontext a metody výzkumného šetření

Hlavním cílem výzkumu bylo identifikovat přístupy k využití webových a mobilních aplikací využitelných pro podporu rozvoje inforatického myšlení a výuku algoritmizace a programování na úrovni vyššího sekundárního vzdělávání. Zjištěné výsledky můžeme využít v dalších navazujících výzkumech pro dokreslení celkového obrazu námi zkoumané problematiky webových a mobilních aplikací v kontextu výuky algoritmizace a programování.

3.1 Použité metody a etické aspekty výzkumu

S ohledem na charakter výzkumu jsme se rozhodli využít kvantitativní metody sběru a vyhodnocení dat, kde sběr dat byl proveden pomocí strukturovaného dotazníku a vyhodnocení pořízených dat pomocí analýzy četností. Data získaná analýzou četností jsme prezentovali prostřednictvím tabulek obsahujících absolutní a relativní četnosti jednotlivých proměnných v kontextu zkoumaného souboru a grafů zobrazujících relativní četnosti proměnných v závislosti na dílčích segmentech zkoumaného souboru (1. – 4. ročník středních škol).

Jelikož se jednalo o kvantitativně orientované výzkumné šetření, bylo nezbytné přistupovat k analýze dat systematicky a metodicky. Základem pro naši interpretaci výsledků byla analýza četností, která nám poskytla přehled o rozložení jednotlivých proměnných ve zkoumaném souboru. Analýzu četností řadíme mezi deskriptivní (popisné) metody zpracování dat. Pro vizuální prezentaci dat je využíváno četnostních tabulek a grafů. V rámci této analýzy se pouze popisuje, co bylo zjištěno bez dalšího zobecnění. Tato popisná statistika je vhodná, pokud chceme porovnat např. více souborů mezi sebou, nebo jednoduše popsat chování nějakého statistického souboru dat (Budíková, Mikoláš a Lerch, 2005).

Pokud jde o etické aspekty výzkumu, účastníkům byla zaručena dobrovolná účast, anonymita, důvěrnost a právo odmítnout odpovědět a/nebo odstoupit z výzkumu v jakékoli fázi. Účastníci poskytli písemný informovaný souhlas s účastí. U nezletilých studentů byl informovaný souhlas

získán také od jejich zákonných zástupců po jasném vysvětlení cílů a metod studie.

3.2 Popis výzkumného vzorku

Níže uvádíme popisné statistiky výzkumného vzorku, při nichž vycházíme z vyhodnocení dvou otázek zaměřených na zjištění pohlaví a ročníku studia na střední škole. Výsledky interpretujeme pomocí Tab.2 níže.

Tab.2 Struktura výzkumného vzorku podle pohlaví

| Pohlaví | Počet respondentů | | | | Počet respondentů (%) | | | |
|----------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|------------|------------|------------|
| | 1. roč. | 2. roč. | 3. roč. | 4. roč. | 1. roč. | 2. roč. | 3. roč. | 4. roč. |
| Žena | 114 | 21 | 39 | 66 | 77,6 | 77,8 | 72,2 | 81,5 |
| Muž | 33 | 6 | 15 | 15 | 22,4 | 22,2 | 27,8 | 18,5 |
| S | 147 | 27 | 54 | 81 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Disproporce mezi počty mužských (69) a ženských (240) respondentů (žáků SŠ) v našem výzkumu může odhalit genderové rozdíly v zájmu o digitální vzdělávací nástroje vhodně využitelné pro rozvoj inforatického myšlení a výuku algoritmizace a programování. Tento nepoměr vyžaduje opatrnou interpretaci kvůli potenciálnímu zkreslení a nabízí příležitost pro hlubší analýzu vlivu genderových rozdílů na přístupy k využívání mobilních a webových aplikací ve vzdělávání.

4 Vybrané výsledky výzkumného šetření v oblasti názorů a postojů studentů na vzdělávání realizované formou mobilních a webových aplikací

Sběr potřebných výzkumných dat byl realizován prostřednictvím dotazníku. Hlavním pozitivem dotazníkového šetření je získání dat a oslovení velkého počtu respondentů v krátkém časovém horizontu. Důležitou podmínkou pro získání relevantních dat je sestavení dobře strukturovaného dotazníku složeného ze správně položených otázek, kterým respondent porozumí a také, aby se dokázal v dotazníku bez komplikací orientovat (Chráška, 2016). Existuje zde také riziko, že počet navrácených a vyplněných dotazníků bude nízký, nebo naopak vysoký,

protože respondent vyplní opakovaně tentýž dotazník (Skutil, 2011).

V rámci výzkumného šetření byl sběr dat proveden dotazníkem vytvořeným pomocí webové aplikace Google Forms. Polostrukturovaný dotazník obsahoval celkem 16 otázek (včetně demografických). Dvě poslední otázky zaměřené na pohlaví a ročník studia na střední škole byly uzavřené a ve formě jednoduchého výběru. Na osm otázek bylo možné odpovědět pouze jedním z těchto způsobů: „Ano, Ne, Nevím, Nepamatuji si, Nemohu posoudit“ nebo „Částečně“ – jedná se o uzavřené položky ve formě jednoduchého výběru – je možné vybrat pouze jednu možnost. Čtyři otázky umožňovali vícenásobný výběr. Pět otázek (některé z již zmíněných) byly polouzavřené – respondent tak mohl kromě nabízených možností i odpovědět vlastními slovy (možnost „Jiná...“) (Gavora, 2010). Celkem se našeho dotazníkového šetření zúčastnilo 309 respondentů (žáci na úrovni vyššího sekundárního vzdělávání) z vybraných škol.

Pro potřeby přiblížení získaných výsledků jsme vybrali, z našeho pohledu, tři nejdůležitější dotazníkové položky Q5, Q9 a Q10, které byly zaměřena na zjišťování názorů a postojů studentů v oblasti podpory jejich studia programování a algoritmicizace a využitím mobilních a webových aplikací. Tato redukce byla potřebná nejen z důvodu rozsahu celého výzkumu, který by přesáhl poskytnutý prostor, ale i z důvodu dalších aditivních analýz, které zjišťovali korelace mezi těmito dotazníkovými položkami.

4.1 Položka Q5 – analýza zkušeností žáků SŠ s absolvováním nějakého on-line kurzu algoritmicizace nebo programování prostřednictvím mobilní či webové aplikace

Dotazníková položka Q5 zjišťovala zkušenosti žáků s online kurzy algoritmicizace nebo programování, zejména s kurzy poskytovanými prostřednictvím mobilních nebo webových aplikací (viz Tab.3). Cílem bylo zjistit, do jaké míry se žáci zapojují do strukturovaného digitálního vzdělávacího prostředí mimo tradiční formální výuku. Zkoumáním účasti v takových kurzech můžeme pochopit roli online vzdělávacích platforem jako doplňku

formálního vzdělávání při učení se programátorským dovednostem.

Tab.3 Analýza zkušeností žáků SŠ s absolvováním nějakého on-line kurzu algoritmicizace nebo programování prostřednictvím mobilní či webové aplikace

| Q5 – Absolvoval/a jste nějaký on-line kurz algoritmicizace nebo programování prostřednictvím mobilní či webové aplikace? | | | | | | | |
|--|----------|------------|-----------|-------------|---------------|------------|------------|
| Ročník studia | Ano | | Ne | | Nepamatuji si | | S |
| | A | R (%) | A | R (%) | A | R (%) | |
| 1. | 3 | 2,9 | 42 | 40,8 | 4 | 3,9 | 49 |
| 2. | 0 | 0,0 | 8 | 7,8 | 1 | 1,0 | 9 |
| 3. | 0 | 0,0 | 16 | 15,5 | 2 | 1,9 | 18 |
| 4. | 2 | 1,9 | 24 | 23,3 | 1 | 1,0 | 27 |
| S | 5 | 4,9 | 90 | 87,4 | 8 | 7,8 | 103 |

Pouze 4,9 % respondentů uvedlo, že absolvovalo online kurz algoritmicizace nebo programování prostřednictvím mobilní nebo webové aplikace. Významná většina, 87,4 %, uvedla, že neabsolvovala žádný online kurz týkající se zkoumané problematiky. Toto jistění naznačuje nízkou míru absolvování těchto kurzů mezi žáky. Domníváme se, že žáci pravděpodobně nemají dostatečné povědomí o dostupných kurzech, mají omezený přístup k potřebným technologiím nebo internetu či nemají např. finanční prostředky potřebné k pokrytí nákladů spojených s některými platformami. Tato vysoká míra neúčasti může naznačovat potřebu přístupnějších, zajímavějších a relevantnějších vzdělávacích možností v oblasti algoritmicizace a programování, které by odpovídaly zájmům a vzdělávacím preferencím žáků. Celkem 7,8 % žáků si nedokázalo vzpomenout, zda takový kurz vůbec absolvovali – jedná se o určitou míru nejistoty. Buď byl realizovaný kurz natolik nezajímavý, že v žácích nezanechal žádnou stopu, nebo kurz nesplnil jejich očekávání či vzdělávací potřeby.

4.2 Položka Q9 – analýza názorů žáků SŠ na kladné podpoření výuky algoritmizace a programování za využití mobilních nebo webových aplikací

Potenciál mobilních a webových aplikací v oblasti pozitivního ovlivnění výuku algoritmizace a programování jsme zkoumali pomocí dotazníkové položky Q9 (viz Tab.4). Cílem bylo zjistit názory na efektivitu integrace digitálních nástrojů do vzdělávacího procesu těchto komplexních témat, jako je algoritmizace a programování. Toto zjištění nám mohlo pomoci pochopit, do jaké míry jsou tyto digitální platformy považovány za přínosné pro zlepšení porozumění a získávání dovedností ve avizované oblasti.

Tab.4 Analýza názorů žáků SŠ na kladné podpoření výuky algoritmizace a programování za využití mobilních nebo webových aplikací

| Q9 – Domníváte se, že využití mobilních nebo webových aplikací může kladně podpořit výuku algoritmizace a programování? | | | | | | | |
|---|-----------|-------------|----------|------------|-----------|-------------|------------|
| Ročník studia | Ano | | Ne | | Nevím | | S |
| | A | R (%) | A | R (%) | A | R (%) | |
| 1. | 33 | 32,0 | 1 | 1,0 | 15 | 14,6 | 49 |
| 2. | 6 | 5,8 | 1 | 1,0 | 2 | 1,9 | 9 |
| 3. | 15 | 14,6 | 1 | 1,0 | 2 | 1,9 | 18 |
| 4. | 17 | 16,5 | 2 | 1,9 | 8 | 7,8 | 27 |
| S | 71 | 68,9 | 5 | 4,9 | 27 | 26,2 | 103 |

Výrazná většina respondentů (68,9 %) se domnívá, že mobilní nebo webové aplikace mohou kladně podpořit výuku algoritmizace a programování – odráží se zde uznání potenciálních výhod digitálních nástrojů. Vysoká míra souhlasu může být způsobena osobní zkušeností s takovými aplikacemi, rostoucím rozšířením technologií ve vzdělávání nebo vnímanými výhodami interaktivního a flexibilního výukového prostředí, které mohou takové aplikace poskytovat. Pouze malá část žáků, 4,9 %, nesouhlasila s myšlenkou, že mobilní nebo webové aplikace mohou mít kladný vliv na výuku algoritmizace a programování. Tento minimální nesouhlas mohl být způsoben obavami o efektivitu těchto nástrojů ve srovnání s tradičními metodami učení, potenciálním

rozptylováním spojeným s mobilními zařízeními nebo osobními preferencemi pro jiné než digitální výukové zdroje. Pozoruhodných 26,2 % respondentů si nebylo jisto potenciálním kladným dopadem mobilních nebo webových aplikací na výuku algoritmizace a programování. Tato nejistota může odrážet např. nedostatek přímých zkušeností s efektivními vzdělávacími aplikacemi v této oblasti.

4.3 Položka Q10 – analýza názorů žáků SŠ na elektivnost nahrazení reálného učitele při výuce algoritmizace a programování prostřednictvím mobilních nebo webových aplikací

V další dotazníkové položce Q10 jsme zjišťovali, zda mají mobilní a webové aplikace schopnosti účinně doplňovat tradiční roli učitele v kontextu výuky algoritmizace a programování (viz Tab.5). Cílem tedy bylo zjistit vnímání dostatečnosti digitálních platforem jako samostatných vzdělávacích nástrojů bez přímého zásahu nebo vedení učitele.

Minoritní část respondentů, 7,8 %, se domnívá, že mobilní nebo webové aplikace mohou efektivně nahradit skutečného učitele v souvislosti s výukou algoritmizace a programování. To naznačuje, že pouze menšina žáků spatřuje plný potenciál v nahrazení osobní interakce reálného učitele digitálními vzdělávacími nástroji. Celkem 27,2 % žáků není přesvědčeno, že mobilní nebo webové aplikace mohou účinně nahradit reálného učitele. To naznačuje převažující názor, že mobilní a webové aplikace sice mohou být cenným doplňkovým zdrojem, ale nemohou plně nahradit výuku, motivaci a podporu, kterou poskytuje reálný učitel. Tato skupina pravděpodobně preferuje přímou zpětnou vazbu, individuální výuku či motivační přítomnost učitele. Významná část žáků, 29,1 %, nedokázala posoudit, zda mobilní nebo webové aplikace mohou nahradit skutečného učitele. Tato nejistota mohla být způsobena nedostatkem zkušeností s vysoce efektivními vzdělávacími technologiemi, smíšenými pocity ohledně schopností digitálních nástrojů ve srovnání s reálnými učiteli nebo tím, že o této otázce prostě dosud nikdy neuvažovali. Největší zastoupení v případě této otázky měla možnost „Částečně“ (35,9 %) – žáci vnímají mobilní a webové aplikace jako vhodný nástroj pro výuku algoritmizace a programování,

nicméně prvek reálného učitele je důležitý a nelze tak výuku nechat čistě na digitálních nástrojích.

Tab.5 Analýza názorů žáků SŠ na elektivnost nahrazení reálného učitele při výuce algoritmizace a programování mobilní nebo webovou aplikací

| Q9 – Domníváte se, že využití mobilních nebo webových aplikací může kladně podpořit výuku algoritmizace a programování? | | | | | | | | | |
|---|----------|------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------------|-------------|------------|
| Ročník studia | Ano | | Ne | | Částečně | | Nemohu posoudit | | S |
| | A | R (%) | A | R (%) | A | R (%) | A | R (%) | |
| 1. | 2 | 1,9 | 9 | 8,7 | 21 | 20,4 | 17 | 16,5 | 49 |
| 2. | 1 | 1,0 | 5 | 4,9 | 1 | 1,0 | 2 | 1,9 | 9 |
| 3. | 1 | 1,0 | 6 | 5,8 | 8 | 7,8 | 3 | 2,9 | 18 |
| 4. | 4 | 3,9 | 8 | 7,8 | 7 | 6,8 | 8 | 7,8 | 27 |
| S | 8 | 7,8 | 28 | 27,2 | 37 | 35,9 | 30 | 29,1 | 103 |

Na základě uvedených dat můžeme konstatovat, že jsou žáci obecně skeptičtí ohledně schopnosti mobilních nebo webových aplikací plně nahradit skutečné učitele v kontextu výuky algoritmizace a programování. I když je uznávána hodnota, kterou mohou tyto digitální nástroje přinést jako doplněk tradičního vzdělávání, zdá se, že většina žáků oceňuje nezastupitelnou (nebo alespoň částečně) roli reálných učitelů při poskytování vzdělávání. To podtrhuje důležitost integrace technologií do vzdělávání způsobem, který posiluje individuální přínos reálných učitelů, a nikoli se učitele snažit plně nahradit.

5 Podrobná analýza míry závislosti analyzovaných položek

V dalším textu jsou popsány další aditivní analýzy jejímž cílem bylo zjistit vzájemné korelace mezi získanými výsledky. Zajímala nás tedy míra korelace mezi skutečností, zda student realizoval nějaký kurz programování a algoritmizace (Q5), a skutečností, zda obecně takto zaměřené kurzy považuje za přínosné (Q9). Analýza měla za cíl objektivizovat skutečný názor studentů na přínosnost této formu podpory jejich studia s vyloučením případů, kdy se s ní ještě nesetkali.

Podobně jsme porovnávali výsledky analýzy zaměřené na vhodnost této formy podpory studia

v oblasti algoritmizace a programování pomocí webových a mobilních aplikací (Q9) a ročníkem studia respondenta. Touto analýzou jsme chtěli zjistit, zda vhodnost aplikací neovlivňuje věková přiměřenost, tedy zda s rostoucím věkem vhodnost těchto aplikací vzrůstá či klesá.

Poslední, zde uvedenou analýzou je korelace mezi názorem na možnost nahrazení výkladu učitele pomocí webových a mobilních aplikace (Q10) a ročníkem studia respondenta. Opět tedy bylo cíle zjistit možný vliv věku respondentů na tuto skutečnost, neboť se vzrůstajícím věkem dá předpokládat vyšší míra intencionality studenta, a tudíž i menší míra podpory ze strany učitele. Výsledky těchto analýz jsou předmětem dalšího textu.

5.1 Absolvování kurzu (Q5) vs vhodná podpora výuky (Q9)

Pro potřeby této analýzy, tedy zjišťování míry korelace mezi skutečností, zda student realizoval nějaký kurz programování a algoritmizace (Q5), a skutečností, zda obecně takto zaměřené kurzy považuje za přínosné (Q9), bylo provedeno kódování odpovědí pro proměnnou Q5 (viz analýza uvedená v části 4.1) binárním způsobem: odpověď „ANO“ byla kódována hodnotou 1, zatímco odpovědi „NE“ a „NEPAMATUJI SE“ byly sjednoceny a kódovány hodnotou 0. Analogicky byla u proměnné Q9 (viz analýza uvedená v části 4.2) provedena binární kategorizace, přičemž odpověď „ANO“ byla označena hodnotou 1 a odpovědi „NE“ a „NEVÍM“ byly sloučeny do jediné kategorie se společným kódem 0. Takto provedené kódování umožňuje jednoznačnou binární klasifikaci odpovědí, což usnadňuje následné statistické vyhodnocení a interpretaci dat v rámci inferenčních analýz. Význam těchto proměnných je následující: Q5 se vztahuje ke zkušenosti studentů s mobilními či webovými aplikacemi určenými pro výuku algoritmizace a programování (ANO=1, NE=0), zatímco Q9 zjišťuje postoj respondentů k účinnosti využití těchto aplikací ve vzdělávacím procesu (ANO=1, NE=0).

Tab.6 Korelační matice absolvování kurzu (Q5) vs vhodná podpora výuky (Q9)

| Souhrnná tabulka četností Vyznačené buňky mají počet > 10. (Okrajové souhrny nejsou vyznačeny.) | | | | |
|---|---------------|------|------|--------------|
| | | Q9/0 | Q9/1 | Součty řádků |
| Počet | Q5/0 | 87 | 99 | 186 |
| Celkem (%) | | 28 % | 32 % | 60 % |
| Počet | Q5/1 | 9 | 114 | 123 |
| Celkem (%) | | 3 % | 37 % | 40 % |
| Počet | Všechny skup. | 96 | 213 | 309 |
| Celkem (%) | | 31 % | 69 % | |

Z vypočtených výsledků, uvedených v Tab.6 je možné vyvodit, že většina respondentů se zkušeností má pozitivní názor, respondenti bez zkušeností mají názor spíše neutrální. Z celkového počtu 186 respondentů, kteří se s aplikacemi nesetkali (Q5=0), se jich 99 (neboli 53,2 %) domnívá, že aplikace mohou kladně podpořit výuku (Q9=1) a 87 (tj. 46,8 %) v jejich přínos nevěří (Q9/0). Respondenti se zkušeností (Q5/1) jichž bylo v souhrnu 123, jich 114 (tj. 92,7 %) věří v jejich kladný vliv (Q9/1) a pouze 9 (tj. 7,3 %) v jejich přínos nevěří (Q9/0).

Tento výsledek jednoznačně ukazuje, že přímá praxe vede k pozitivnějšímu vnímání přínosnosti aplikací. Žáci, kteří nemají zkušenost s e-learningovými nástroji, hodnotí jejich přínos spíše na základě abstraktních představ, předsudků nebo neúplných informací. Jakmile však aplikaci začnou aktivně používat, získají osobní, hmatatelnou zkušenost. Zjišťují, že aplikace jim může pomoci s procvičováním, poskytnout okamžitou zpětnou vazbu nebo usnadnit pochopení složitých konceptů. Tento osobní zážitek je mnohem silnější než jakákoli teoretická úvaha.

Kontingenční tabulka také ukázala, že téměř polovina studentů bez zkušenosti je skeptická nebo má neutrální postoj. Studenti se mohou obávat neznámého a nový nástroj vnímají spíše jako komplikaci než přínos. Jakmile však díky praktickému použití tyto počáteční bariéry překonají, jejich názor se radikálně změní. Zjistí, že obavy byly liché a že nástroj je skutečně užitečný. Tento výsledek má zásadní význam pro

didaktiku informatiky. Místo toho, abychom se snažili studenty teoreticky přesvědčit o výhodách e-learningu, je mnohem efektivnější je přimět, aby si nástroj sami vyzkoušeli. Tento rozdíl je statisticky významný a potvrzuje, že osobní zkušenost je klíčovým faktorem pro formování pozitivního postoje.

5.2 Vhodnost podpory výuky vs ročník studia

Pro potřeby další analýzy, tedy zjišťování korelace názorů studentů na vhodnost této formy podpory studia v oblasti algoritmizace a programování pomocí webových a mobilních aplikací Q9 (viz analýza uvedená v části 4.2) a ročníkem studia respondenta, byly opět odpovědi vztahující se k proměnné Q9 kódovány binárně, přičemž hodnota 1 reprezentovala kladnou odpověď „ANO“. Odpovědi „NE“ a „NEVÍM“ byly sjednoceny do jedné kategorie s kódem 0, čímž bylo umožněno sjednocené hodnocení negativních a neurčitých postojů v rámci analýzy. Toto kódování umožňuje jednodušší interpretaci a statistické zpracování dat v rámci inferenčních testů nezávislosti. Výsledky analýzy jsou uvedeny v níže uvedené tabulce Tab.7.

Tab.7 Korelační matice vhodnost podpory výuky vs ročník studia

| Souhrnná tabulka četností Vyznačené buňky mají počet > 10. (Okrajové souhrny nejsou vyznačeny.) | | | | |
|---|---|------|------|--------------|
| | | Q9/0 | Q9/1 | Součty řádků |
| Počet | 1 | 48 | 99 | 147 |
| Sloupec (%) | | 50 % | 46 % | |
| Řádek (%) | | 33 % | 67 % | |
| Celkem (%) | | 16 % | 32 % | 48 % |
| Počet | 2 | 9 | 18 | 27 |
| Sloupec (%) | | 9 % | 8 % | |
| Řádek (%) | | 33 % | 67 % | |
| Celkem (%) | | 3 % | 6 % | 9 % |
| Počet | 3 | 9 | 45 | 54 |
| Sloupec (%) | | 9 % | 21 % | |
| Řádek (%) | | 17 % | 83 % | |

| | | | | |
|-------------|---------------|------|------|------|
| Celkem (%) | | 3 % | 15 % | 17 % |
| Počet | 4 | 30 | 51 | 81 |
| Sloupec (%) | | 31 % | 24 % | |
| Řádek (%) | | 37 % | 63 % | |
| Celkem (%) | | 10 % | 17 % | 26 % |
| Počet | Všechny skup. | 96 | 213 | 309 |
| Celkem (%) | | 31 % | 69 % | |

Provedená analýza ukazuje, že názory studentů na přínos e-learningových aplikací se s postupujícím ročníkem mírně mění, celkově je ale patrné pozitivní vnímání. Žáci ve všech ročnících se převážně shodují na tom, že aplikace mohou kladně podpořit výuku algoritmizace a programování. Souhlas vyjádřilo 67 % žáků v prvním ročníku. Stejný podíl, 67 %, souhlasí i v druhém ročníku. Ve čtvrtém ročníku s tvrzením souhlasí 63 % studentů. Celkově se 69 % studentů z celého vzorku domnívá, že aplikace jsou přínosné.

Nejvyšší procento studentů s pozitivním názorem je ve 3. ročníku (83 %). To může naznačovat, že v tomto ročníku, kde již mají studenti hlubší zkušenosti s oborem, si více uvědomují přidanou hodnotu těchto nástrojů. Naopak u čtvrtého ročníku je zaznamenán nejnižší podíl souhlasících studentů (63 %). Tento pokles je obzvláště zajímavý a může být důvodem pro další zkoumání. Možné vysvětlení by mohlo spočívat v tom, že starší studenti považují dostupné aplikace za příliš zjednodušené pro jejich pokročilé studium, nebo se zaměřují na jiné metody učení.

5.3 Možnost substituce učitele vs ročník studia

V souladu s předchozím postupem, i při zjišťování korelace mezi názorem na možnost nahrazení výkladu učitele pomocí webových a mobilních aplikací (Q10) a ročníkem studia respondenta, byly odpovědi na položku Q10 (viz analýza uvedená v části 4.3) analyzovány jako ordinální škála se čtyřmi kategoriemi, které byly kódovány následovně: hodnota 4 představuje absolutní souhlas, 3 označuje částečný souhlas, 2 vyjadřuje nesouhlas a 1 odpovídá volbě „nevím, nedokážu

posoudit“. Tento způsob kódování umožňuje standardizovanou kvantitativní interpretaci míry souhlasu respondentů s daným výrokiem, což usnadňuje následné statistické zpracování získaných dat (viz Tab.8).

Tab.8 Korelační matice možnost substituce učitele vs ročník studia

| Souhrnná tabulka četností Vyznačené buňky mají počet > 10. (Okrajové souhrny nejsou vyznačeny.) | | | | | | |
|---|---------------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | Ročník | Q10/1 | Q10/2 | Q10/3 | Q10/4 | Součty řádků |
| Počet | 1 | 51 | 27 | 63 | 6 | 147 |
| Sloupec (%) | | 57 % | 32 % | 53 % | 40 % | |
| Řádek (%) | | 35 % | 18 % | 43 % | 4 % | |
| Celkem (%) | | 17 % | 9 % | 20 % | 2 % | 48 % |
| Počet | 2 | 6 | 15 | 3 | 3 | 27 |
| Sloupec (%) | | 7 % | 18 % | 3 % | 20 % | |
| Řádek (%) | | 22 % | 56 % | 11 % | 11 % | |
| Celkem (%) | | 2 % | 5 % | 1 % | 1 % | 9 % |
| Počet | 3 | 9 | 18 | 24 | 3 | 54 |
| Sloupec (%) | | 10 % | 21 % | 20 % | 20 % | |
| Řádek (%) | | 17 % | 33 % | 44 % | 6 % | |
| Celkem (%) | | 3 % | 6 % | 8 % | 1 % | 17 % |
| Počet | 4 | 24 | 24 | 30 | 3 | 81 |
| Sloupec (%) | | 27 % | 29 % | 25 % | 20 % | |
| Řádek (%) | | 30 % | 30 % | 37 % | 4 % | |
| Celkem (%) | | 8 % | 8 % | 10 % | 1 % | 26 % |
| Počet | Všechny skup. | 90 | 84 | 120 | 15 | 309 |
| Celkem (%) | | 29 % | 27 % | 39 % | 5 % | |

Rozbor vypočtených dat, která reprezentují vztah mezi ročníkem a názorem na nahrazení učitele ukazuje, že názor studentů na schopnost aplikací nahradit učitele se výrazně liší v závislosti na ročníku studia. Většina studentů napříč ročníky nesouhlasí s myšlenkou, že by aplikace mohly plně nahradit učitele a mají tedy pevnou míru

v nezastupitelnou roli učitele. Nejvyšší nesouhlas projevují studenti 2. ročníku (56 %), následovaní studenty 3. ročníku (33 %) a 2. ročníku (30 %). Nejistota u studentů prvních ročníků je největší, kdy 35 % z nich nedokázalo posoudit (Q10/1). To naznačuje, že studenti v úvodu svého studia si nejsou jistí, jakou roli mohou technologie hrát, a mají nižší povědomí o komplexitě výuky. Nejčastější odpovědi napříč všemi ročníky je částečný souhlas (kód 3, tj. Q10/3), což naznačuje, že studenti vnímají aplikace spíše jako doplněk, nikoli jako plnohodnotnou náhradu učitele, a tedy možné jejich postoj označit jako částečný souhlas či kompromis. Nejvíce žáků tímto způsobem odpovědělo ve 3. ročníku (44 %) a v 1. ročníku (43 %).

Tento názor odráží hluboké pochopení komplexnosti pedagogického procesu. Žáci si uvědomují, že aplikace mohou hrát klíčovou roli v určitých oblastech, jako je procvičování, automatická zpětná vazba nebo interaktivní vizualizace algoritmů. Zároveň však chápou, že nemohou nahradit sociální interakci, personalizovanou motivaci, schopnost učitele vysvětlit látku z mnoha úhlů pohledu nebo rozvoj kritického myšlení skrze diskusi.

Výsledek jasně naznačuje, že studenti vnímají roli učitele jako nenahraditelnou, ale zároveň si uvědomují, že moderní technologie mohou výuku významně podpořit.

6 Diskuse výsledků

Zjištěné výsledky zdůrazňují potřebu poutavějších, přístupnějších a relevantnějších vzdělávacích příležitostí v oblasti algoritmizace a programování, které by byly v souladu se zájmy a vzdělávacími preferencemi žáků. Ačkoli mezi žáky existuje mírný zájem o další vzdělávání v této oblasti, nízká míra zapojení do mimoškolních aktivit a značný rozdíl ve využívání vzdělávacích webových a mobilních aplikací naznačují potenciální oblasti pro zlepšení. Zvýšení mediální viditelnosti a atraktivit online kurzů a začlenění interaktivnějších a uživatelsky přívětivějších vzdělávacích technologií do učebních osnov by mohlo vytvořit příznivější prostředí pro výuku žáků v oblasti algoritmizace a programování.

Christopher Birster (2017) se ve svém výzkumu zabýval vlivem Jupyter Notebooků (pozn.: webová interaktivní výpočetní platforma

kombinující živý kód, text i vizualizace; dostupné z <https://jupyter.org/>) navržených podle Bloomovy taxonomie na zapojení studentů do úvodního kurzu algoritmizace s cílem zlepšit porozumění a motivaci v průběhu celého kurzu. Byla vytvořena sada Jupyter Notebooků ve formě doplňku pro kurz Úvod do algoritmů na vzdělávací platformě Udacity s využitím Bloomovy taxonomie ke strukturování obsahu a zapojení studentů na různých kognitivních úrovních. Výsledky výzkumu nastiňují pozitivní dopad Jupyter Notebooků na zapojení studentů a výsledky jejich učení, což naznačuje lepší schopnost porozumět složitým algoritmům prostřednictvím postupných kroků učení a aplikované praxe. Birster také zdůrazňuje zásadní roli zapojení studentů do výuky v počátečních fázích výuky informatiky a naznačuje, že doplňkové materiály, jako jsou Jupyter Notebook, mohou významně přispět k úspěchu studentů tím, že jim poskytnou interaktivní a strukturovanou výuku.

Marc Feeley a Olivier Melancon (2022) se zabývali využitím codeBootu (pozn.: online prostředí podporující jazyky JavaScript a Python, vyvinuté pro začátečníky s cílem usnadnit výuku imperativních a funkcionálních programovacích konceptů; dostupné z <https://codeboot.org/>) k zefektivnění výuky programování v rámci distančního vzdělávání. Důraz byl kladen na výuku programovacích konceptů, které jsou použitelné napříč jazyky, spíše než na idiomy specifické pro daný jazyk. Kurz zahrnoval základní programovací konstrukce, procedurální abstrakci a seznamoval s prvky funkcionálního programování. Zjednodušené rozhraní a interaktivní funkce systému codeBoot účinně zapojily studenty do výuky a usnadnily jim pochopení konceptů programování. Design codeBootu, který nevyžaduje instalaci a funguje v prostředí webového prohlížeče, účinně podporuje distanční výuku. CodeBoot prokázal účinnost při výuce programování pro začátečníky tím, že zjednodušil interakci s programovacím prostředím a zaměřoval se na základní pojmy. Prostedí podporuje přechod k online výuce tím, že poskytuje funkce, které podporují porozumění a zapojení, aniž by uživatele zahltily.

Výsledky našeho výzkumu a dalších dvou uvedených provází několik společných témat. Prvním z nich je „zapojení studentů do výuky a

interaktivní výukové metody“. Naše výsledky a výsledky Christophera Birstera (2017) se shodují na potřebě zvýšit zapojení studentů do výuky prostřednictvím atraktivnějších a interaktivnějších výukových metod. Zatímco my zdůrazňujeme potřebu přístupnějších a relevantnějších materiálů, Birster přímo demonstruje úspěch Jupyter Notebooků ve zlepšení zapojení a motivace studentů díky strukturovanému obsahu založenému na Bloomově taxonomii. Dalším tématem je „využívání moderních technologií (aplikací) ve vzdělávání. Všechny tři výzkumy ukazují na důležitost integrace technologií do výuky programování. Výzkum Feeleye a Melancona (2022) zdůrazňuje efektivitu online prostředí codeBoot pro začátečníky a jednodušší interakci s programovacím prostředím. Tento náález podporuje argument z našeho výzkumu o nutnosti začlenění uživatelsky přívětivějších technologií do učebních osnov. Třetím společným tématem je „přizpůsobení vzdělávacích materiálů“. První a druhý výzkum upozorňují na význam přizpůsobení vzdělávacích materiálů zájmům a preferencím studentů. Jupyter Notebooky, navržené podle Bloomovy taxonomie, a doporučení pro zvýšení atraktivity online kurzů naznačují, že personalizace je klíčová pro zvýšení zapojení studentů.

7 Závěr

Výzkumné šetření potvrdilo, že postoje žáků středních škol k využití mobilních a webových aplikací ve výuce algoritmizace a programování jsou komplexní a ovlivňují je různé faktory. Analýza shromážděných dat přinesla několik klíčových zjištění, která mají zásadní implikace pro didaktiku informatiky.

Nejdůležitějším zjištěním je silný vztah mezi přímou zkušeností s aplikacemi a pozitivním vnímáním jejich přínosu. U respondentů, kteří se s aplikacemi setkali (n=123), jich 92,7 % vnímá

jejich přínos pozitivně. Oproti tomu u respondentů bez zkušenosti (n=186) je to pouze 53,2 %. Tento výsledek jednoznačně potvrzuje hypotézu, že praktická zkušenost je klíčová pro překonání skepse a formování pozitivního postoje, což by mělo být zohledněno při implementaci nových výukových nástrojů.

Postoje žáků se mění i v závislosti na ročníku studia, přičemž tyto rozdíly jsou statisticky významné. Nejpozitivější vnímání mají studenti 3. ročníku, kde 83 % z nich považuje aplikace za přínosné. Naopak u 4. ročníku dochází k poklesu, s 63 % pozitivních hodnocení. Tento trend naznačuje, že s rostoucími zkušenostmi a znalostmi oboru se pohled žáků stává sofistikovanějším, což může vést k větší kritičnosti vůči didaktické efektivitě některých aplikací.

Analýza dále ukazuje, že většina žáků vnímá roli učitele jako nenahraditelnou, i když uznávají přínos technologií. Největší nesouhlas s tvrzením, že by aplikace mohly nahradit učitele, vyjádřili studenti 2. ročníku (56 % nesouhlas). Nejčastější odpovědí napříč ročníky byl „částečný souhlas“, což potvrzuje, že aplikace jsou vnímány spíše jako užitečný doplněk než jako plnohodnotná náhrada. S tímto názorem nejvíce souhlasí studenti 3. ročníku (44 %) a 1. ročníku (43 %).

Závěry výzkumu jsou v souladu s pracemi autorů jako Birster (2017), nebo Feeley a Melancon (2022), kteří rovněž zdůrazňují důležitost interaktivních prvků ve vzdělávání a roli technologií jako podpůrného nástroje. Výsledky našeho šetření jasně demonstrují, že ačkoliv je digitální gramotnost a využívání aplikací důležité, osobní interakce s učitelem a didaktická kvalita nástrojů zůstávají klíčové pro efektivní výuku. Pro budoucí vývoj výukových materiálů a metodik je zásadní zaměřit se na praktické zapojení žáků do práce s aplikacemi a zároveň respektovat nenahraditelnou roli pedagoga v celém vzdělávacím procesu.

Použité zdroje

- ALA-MUTKA, K. - PUNIE, Y. - REDECKER, C. *Digital competence for lifelong learning*. Luxemburg. Office for Official Publications of the European Communities. 2008.
- BIRSTER, C. *Engagement in Foundational Computer Science Courses Through Supplementary Content for Algorithms* [online]. Cornell University. 2017 [cit. 2025-12-02]. Dostupné z: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1801.06047>.

- BRYNDOVÁ, L. - KLEMENT, M. - BÁRTEK, K. *Diagnosis and development of computational thinking in elementary schools in the context of alternative methods of teaching mathematics*. Olomouc. Univerzita Palackého. 2024. DOI: 10.5507/pdf.24.24465159.
- BUDÍKOVÁ, M. - MIKOLÁŠ, Š. - LERCH, T. *Základní statistické metody*. Brno. Masarykova univerzita. 2005. ISBN 978-80-210-3886-8.
- CSTA - ISTE. *Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education* [online]. 2011 [cit. 2025-12-02]. Dostupné z: https://cdn.iste.org/www-root/Computational_Thinking_Operational_Definition_ISTE.pdf
- DRAGON, T. - KLEMENT, M. Comparison of Approaches to the Use of Web and Mobile Applications in Teaching Algorithmization and Programming in the Czech Republic and Abroad. In: *12th annual International Conference on Education and New Learning Technologies. IATED Academy*. 2020. s. 6926–6935. Dostupné z: <https://doi.org/10.21125/edulearn.2020.1796>
- DRAGON, T. Support of Teacher's Work in the Field of Development of Computational Thinking Through E-Learning Resources. In: *The 3rd International Conference on Education and Multimedia Technology*. ACM. 2019c. s. 131–135. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/3345120.3352738>
- EUROPEAN COMMISSION. *Digital Education Action Plan 2021–2027: Reshaping education and training for the digital age*. Brussels. European Commission. 2020.
- FALKNER, N. - SOORIAMURTHI, R. - MICHALEWICZ, Z. Puzzle-Based Learning for Engineering and Computer Science. *Computer*. 2010. 43(4), 20–28. Dostupné z: <https://doi.org/10.1109/MC.2010.113>
- FEELEY, M. - MELANCON, O. Teaching Programming to Novices Using the codeBoot Online Environment. In: *Trends in Functional Programming in Education (TFPIE) 2021/22, EPTCS 363*. Open Publishing Association. 2022. s. 44–53. Dostupné z: <https://doi.org/10.4204/EPTCS.363.3>
- GATES, B. - RINEARSON, P. - MYHRVOLD, N. *The Road Ahead*. New York City. Penguin Group USA. 1996. ISBN 978-0140257274.
- GAVORA, P. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno. Paido. 2010. ISBN 978-80-7315-185-0.
- CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. Praha. Grada Publishing. 2016. ISBN 978-80-247-5326-3.
- KLEMENT, M. - DRAGON, T. - BRYNDOVÁ, L. *Computational Thinking and How to Develop it in the Educational Process*. Olomouc. Univerzita Palackého. 2020. ISBN: 978-80-244-5796-3.
- KLEMENT, M. - DRAGON, T. Computational Thinking and Teachers: What is the Real Level of Experience in Teaching Algorithms and Programming for IT Teachers? In: *The 5th International Conference on Lifelong Education and Leadership for All*. Sakarya University Faculty of Education. 2019a. s. 660–668. Dostupné z: https://www.iclel.com/_files/ugd/d546b1_2eed58838ada410195db2edf750e8cc0.pdf.
- KLEMENT, M. - DRAGON, T. Preferences of IT Teachers Related to the Implementation of the Thematic Unit of Algorithmization and Programming into the Teaching. In: *The 3rd International Conference on Education and E-Learning*. ACM. 2019b. s. 113–118. Online. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/3371647.3372204>. [cit. 2025-12-02].
- LESSNER, D. Analysis of the meaning of the term „Computational Thinking“. *Journal of Technology and Information Education*. 2014. 6(1), 71–88. ISSN 1803-537X.
- MERRICK, K. E. An Empirical Evaluation of Puzzle-Based Learning as an Interest Approach for Teaching Introductory Computer Science. *IEEE Transactions on Education*. 2010. 53(4), 677–680. Dostupné z: <https://doi.org/10.1109/TE.2009.2039217>
- MOHOROVICIC, S. - STRCIC, V. An Overview of Computer Programming Teaching Methods. In: *Proceedings of the 22nd Central European Conference on Information and Intelligent Systems*. Faculty of Organization and Informatics Varazdin. 2011. s. 47–52. Dostupné z:

<https://www.proquest.com/conference-papers-proceedings/overview-computer-programming-teaching-methods/docview/1322999502/se-2>

- MORRISON, B. B. - MARGULIEUX, L. E. - ERICSON, B. - GUZDIAL, M. Subgoals Help Students Solve Parsons Problems. In: *Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education*. ACM. 2016. s. 42–47. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/2839509.2844617>
- MORRISON, B. B. - MARGULIEUX, L. E. - GUZDIAL, M. Subgoals, Context, and Worked Examples in Learning Computing Problem Solving. In: *Proceedings of the Eleventh Annual International Conference on International Computing Education Research*. ACM. 2015. s. 21–29. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/2787622.2787733>
- NUUTILA, E. - TÖRMÄ, S. - MALMI, L. PBL and Computer Programming — The Seven Steps Method with Adaptations. *Computer Science Education*. 2005. 15(2), 123–142. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/08993400500150788>
- PERLIS, A. The computer in the university. In: GREENBERGER, M. (ed.). *Computers and the World of the Future*. Cambridge, MA. MIT Press. 1962.
- SKUTIL, M. *Základy pedagogicko-psychologického výzkumu pro studenty učitelství*. Praha. Portál. 2011. ISBN 978-80-7367-778-7.
- SMITH, G. - FIDGE, C. On the Efficacy of Prerecorded Lectures for Teaching Introductory Programming. In: *Proceedings of the tenth conference on Australasian computing education*. Australian Computer Society. 2008. s. 129–136. Dostupné z: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/1379249.1379262>
- SUNG, K. - HILLYARD, C. - ANGOTTI, R. L. - PANITZ, M. W. - GOLDSTEIN, D. S. - NORDLINGER, J. Game-Themed Programming Assignment Modules: A Pathway for Gradual Integration of Gaming Context Into Existing Introductory Programming Courses. *IEEE Transactions on Education*. 2011. 54(3), 416–427. Dostupné z: <https://doi.org/10.1109/TE.2010.2064315>.
- TAPSCOTT, D. *Growing Up Digital. The Rise of the Net Generation. Education and Information Technologies*. 1998. 4(1999), 203–205. Dostupné z: <https://doi.org/10.1023/A:1009656102475>
- THE ROYAL SOCIETY. *Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools* [online]. London. The Royal Society. 2012 [cit. 2025-12-02]. Online. Dostupné z: <https://royalsociety.org/~media/education/computing-in-schools/2012-01-12-computing-in-schools.pdf>
- WING, J. M. Computational thinking benefit society [online]. *Social Issues in Computing blog*. 2014 [cit. 2025-12-02]. Dostupné z: <https://socialissues.cs.toronto.edu/computational-thinking-benefits-society>
- WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*. 2006. 49(3), 33–35.
- WU, Y. - LIAONING, S. Applying a hybrid problem-based learning method to the teaching of computer programming. *China Papers*. 2006. 6, 63–66.
- YONEYAMA, Y. - MATSUSHITA, K. - MACKIN, K. J. - OHSHIRO, M. - YAMASSAKI, K. - NUNOHIRO, E. Puzzle Based Programming Learning Support System with Learning History Management. In: *Proceedings of the 16th International Conference on Computers in Education*. 2008. s. 623–627. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/228972637_Puzzle_Based_Programming_Learning_Support_System_with_Learning_History_Management

Kontaktní adresy

Mgr. Tomáš Dragon, Ph.D., MBA
Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra technické a informační výchovy
Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc
e-mail: tomas.dragon@upol.cz

prof. PhDr. Milan Klement, Ph.D.
Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra technické a informační výchovy
Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc
e-mail: milan.klement@upol.cz

Mgr. Květoslav Bártek, Ph.D.
Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra matematiky
Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc
e-mail: kvetoslav.bartek@upol.cz

Vážení autoři, současní i budoucí,

s návratem časopisu do seznamu recenzovaných periodik a zařazení do databáze ERIH+ ještě důsledněji vyžadujeme dodržování formálních náležitostí. Povinné jsou abstrakty a klíčová slova v češtině a v angličtině, u anglicky psaných článků jsou potom povinné abstrakty a klíčová slova v angličtině a češtině. V případě jiných cizích jazyků jsou povinné abstrakty a klíčová slova v jazyce článku, angličtině a češtině. **Rozsah abstraktu je omezen na 350 znaků a rozsah klíčových slov na 70 znaků** - viz šablona pro psaní příspěvků.

Redakční rada v každém vydání zamítá nebo vrací k přepracování přes 50 % článků ještě před recenzním řízením z formálních důvodů, protože články nesplňují požadovaná kritéria a některé články jsou vráceny i opakovaně.

Stále přetrvávají problémy s kvalitou obrázků a grafů, opakovaně se objevuje psaní citací až za interpunkční tečkou, takže citace stojí samostatně za větou. Stále upozorňujeme, že **citace je součástí textu** a tečka patří až za citaci, (např. ...výzkum⁷ [7]). Články s chybnou interpunkcí u citací budou autorům vráceny k přepracování z formálních důvodů. Vydavatelství a vědecká redakční rada časopisu pracuje i nadále bez nároku na honorář, striktně proto budeme u Vašich příspěvků vyžadovat **splnění veškerých formálních náležitostí**. Není v našich silách zásadním způsobem opravovat texty, citace, vzorce, překreslovat obrázky, atd. Pro projednání článku redakční radou platí následující opatření:

- Každý příspěvek, který nebude splňovat veškeré formální náležitosti (uvedené dále) bude zamítnut ještě před recenzním řízením.**
- Opravený příspěvek, zasláný autorem opětovně po zamítnutí, bude automaticky odložen pro posouzení k následujícímu vydání.**
- Nebudou publikovány články s textovým rozsahem menším než 2 strany. Doporučený rozsah příspěvků je 4-8 stran (rozsah ale není striktně omezen).**

V případě požadavku publikování rozsáhlých statí je potřebné toto předem konzultovat s redakcí.

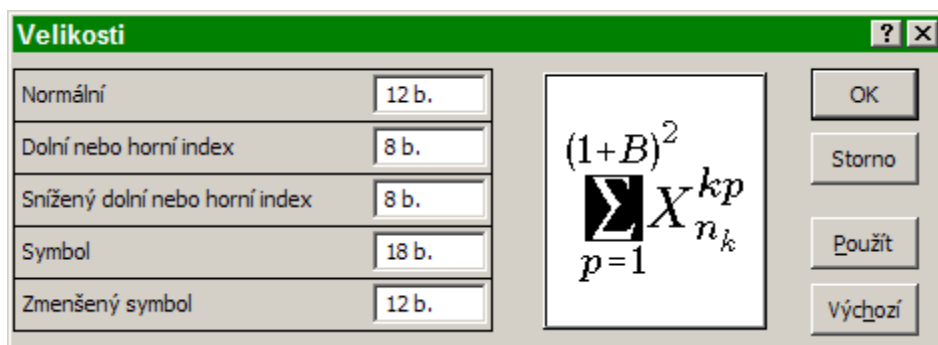
Pro možnost publikování článku musejí být vždy splněny tři zásadní podmínky:

- 1) kladné hodnocení nejméně dvěma recenzenty,**
- 2) dodržení potřebné formální úpravy (týká se i obrázků, fotografií, tabulek, grafů a rovnic)**
- 3) dodání kompletních podkladů pro publikování článku (originály obrázků, zdrojová data...)**

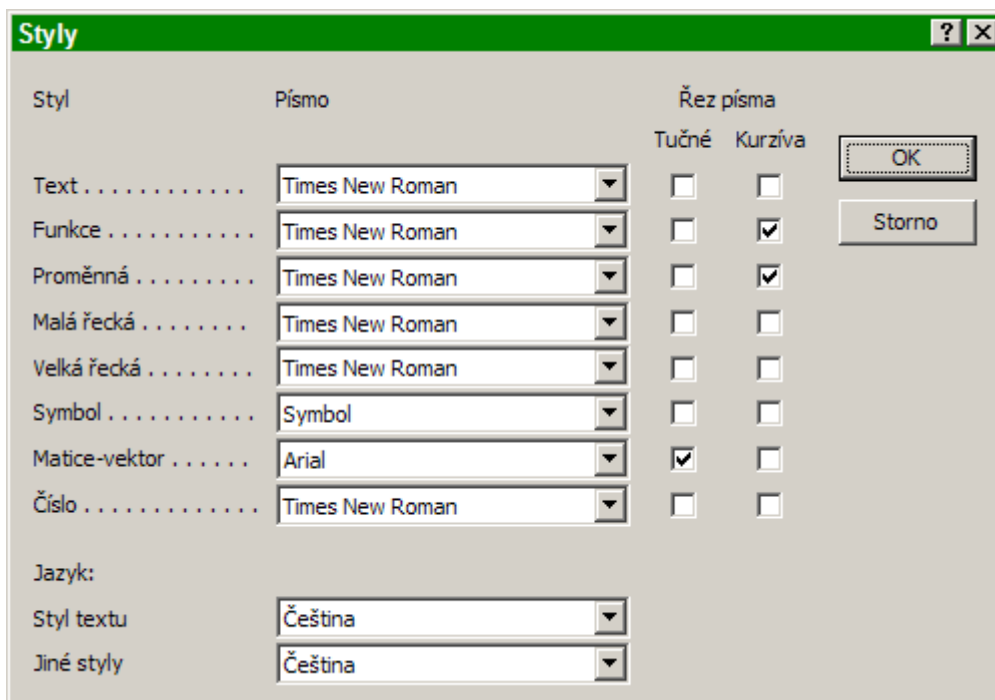
Stránka má okraje 2 cm, vlastní text článku se píše do sloupců šířky 8 cm s dělicí čarou mezi nimi. Celý článek (včetně nadpisů, popisků obrázků a tabulek) se píše bez odsazování prvního řádku odstavce, výhradně stylem **Normální, Times New Roman, 12**. **Šablona při správném psaní zachovává původní světle žlutý podklad!** Při nesprávném postupu při psaní, vkládání textu či objektů nepovoleným způsobem žlutý podklad zmizí. Pokud do šablony kopírujete již hotové texty, potom výhradně postupem **Úpravy → Vložit jinak → Neformátovaný text**. Šablona při tomto postupu zachovává výchozí světležlutý podklad pod textem! Je to současně kontrola, že je dodržen jeden z formálních požadavků. **Používání hypertextových odkazů (včetně e-mailových adres), poznámek pod čarou, indexovaných citací, automatického číslování, používání lomítka "/" místo závorek je nepřijatelné.** Uvozovky se zásadně používají ve formátu 99...66 („text“). Důrazně doporučujeme vypnout ve Wordu automatické opravy a automatickou tvorbu hypertextu z internetových adres - aktivní hypertext je důvodem k vrácení příspěvku k opravě!

Abstrakt a Abstract jsou omezeny na **maximální rozsah 350 znaků** (včetně mezer) - rozsah vymezuje rámeček šablony (Times New Roman, 12, obyčejně).

Klíčová slova a Key words jsou povinná, v maximálním rozsahu **70 znaků** (včetně mezer) - do konce daného řádku (Times New Roman, 12, obyčejně).



Obr.1 Nastavení velikostí v editoru rovnic



Obr.2 Nastavení písem v editoru rovnic

Rovnice se píše výhradně v MS-Equation (Editor rovnic), musí splňovat podmínku korektního otevření v editoru rovnic Microsoft 3.1 (Word 2000) a musí být tímto editorem upraven. Font Times New Roman je nastaven i pro malou a velkou řeckou abecedu. Základní nastavení editoru rovnic je na obrázcích 1 a 2.

Při psaní vzorců dodržujte všechna typografická pravidla (mezery mezi číslem a jednotkou, řádové mezery...). Pro symbol násobení se zásadně používá násobící tečka v polovině výšky písma (ALT+0183, nikoliv interpunkční tečka nebo hvězdička - ta je přípustná pouze pro výpisy programů, kde je standardem pro operaci násobení), pro rozměry, násobky, apod. se používá násobící křížek (ALT+0215), 1 024 × 768 px (ne 1024x768 px), číslování rovnic je vpravo v oblých závorkách. Jednoduché jednořádkové vzorce a rovnice umístěné v textu se píše jako text, editor rovnic narušuje řádkování.

Obrázky se vkládají se stylem obtékání "v textu", obrázek je na pozici znaku a přesouvá se s textem. Jiné umístění, stejně jako použití složených (seskupených) obrázků je nepřipustné. **Popisek obrázku je pod obrázkem! Obr.XX Popisek**

Tabulky musejí být vytvořeny výhradně v MS-Word. **Popisek tabulky je vlevo nad tabulkou: Tab.XX Popisek, doplňující údaje a vysvětlivky jsou vpravo pod tabulkou!**

Grafy se vkládají přímo do textu jako obrázky (např. vyříznuté snímky obrazovky) v jednoduchém barevném provedení, ve velikosti 1:1 (100 %), výhradně ve formátu PNG.

Grafy se popisují stejně jako obrázky: Obr.XX Popisek. Popisek je stejně jako u obrázku pod grafem!

Maximální šířka obrázků, tabulek a grafů je 7,9-8 cm, tj. 300 pixelů, pro 100% velikost. Při zvětšování či zmenšování dochází k výrazné degradaci a tím i ke ztrátě grafické úrovně Vašeho příspěvku. Pro zachování maximální kvality grafů a obrázků je nezbytné je vytvořit ve skutečné velikosti a převést do formátu PNG, případně BMP. **Použití formátu JPG je nepřipustné.** Obrázky i grafy musejí být kontrastní a dokonale ostré, zejména pokud obsahují text. Základní tloušťka čáry je 1 pixel, v tomto směru předpokládejte značné problémy při konverzi z grafických programů, které standardně definují čáru v milimetrech nebo milsech (Corel, Callisto, Visio...). Doporučujeme kreslit jednoduché obrázky a schémata v jednoduchých a nenáročných grafických programech (Paintbrush, Malování...). Obrázek určený pro zobrazení na monitoru musí být poměrně hrubý. Výjimkou jsou pouze ilustrační PrintScreeny obrazovek, které následně konvertujeme na potřebnou velikost. Ve výjimečných případech je možné obrázky, tabulky a grafy umístit přes celou šířku stránky tj. 17 cm (630 px). Maximální velikost objektu je 17 × 24 cm. Toto je nutné předem konzultovat s redakcí časopisu. Časopis je formátován pro zobrazení na monitoru při základním zvětšení 100 % a pro něj musíme zajistit maximální čitelnost.

Citace musejí být dle ISO-690, a to ve formátu podle příkladu v šabloně.

Příjmení a iniciála(y) autora velkým písmem, mezi autory pomlčka. Název zdroje kurzívou. Má-li zdroj ISBN (ISSN), neuvádí se vydání ani počet stran. Všechny citace musejí mít jednotnou strukturu a jednotný styl.

U datovaných citací:

NOVÁK, J. - MATĚJŮ, S. (1992) *Citace dle ISO*. Praha. ČNI. 1992. ISBN 80-56852-45-X.

Je-li použito číslování zdrojů, je v hranatých závorkách, odsazené tabulátorem:

[1] NOVÁK, J. - MATĚJŮ, S. *Citace dle ISO*. Praha. ČNI. 1992. ISBN 80-56852-45-X.

Počet citací by měl být úměrný rozsahu článku a neměl by překročit 10 zdrojů. Neúměrně rozsáhlé citace (např. dvoustránkový soupis u třístránkového článku) budou autorům vráceny k úpravě.

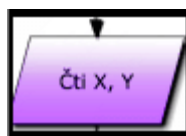
Automatické číslování nadpisů a citací, poznámky pod čarou, textová pole a aktivní hypertextové odkazy jsou zakázány, a to i v případě internetových adres (musejí být vloženy jako normální text) a obrázků stažených z internetu, které musejí být do textu vloženy jako nezávislá bitová mapa nebo obrázek ve formátu PNG. V nastavení MS Word musí být zakázána automatická změna na hypertextový odkaz.

Je povinností autora, zkontrolovat, že v odesílaném souboru je pouze styl Normální, případně systémově přidané a neodstranitelné styly z originální šablony: Nadpis1, Nadpis2, Nadpis3 a Standardní písmo odstavec. Všechny zavlečené styly, stejně jako automatické číslování nadpisů a citací, poznámky pod čarou, textová pole, hypertextové odkazy, budou před formátováním příspěvku do časopisu bez náhrady odstraněny. Pokud dojde ke ztrátě některých informací, budou příspěvky vráceny z formálních důvodů.

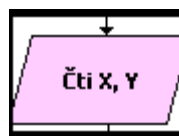
Příspěvek musí být zaslán výhradně ve formátu DOC - pro MS-Word 2000 (Word 97-2003) v měřítku 100 %. Při výchozím zpracování článků v MS-Word 2007, 2010, 2013, 2016 je nutné před uložením zvolit odpovídající formát. Nekompatibilní a nekorektně otevřené soubory budou autorům vráceny z formálních důvodů.

Ke každému příspěvku musejí být zaslány originály obrázků v bezkompresním formátu PNG či BMP, fotografie lze zaslat také ve formátu JPG ve 100% kvalitě (výchozí kvalita JPG je obvykle 80 %). Konzultace k obrazovým materiálům si můžete vyžádat na e-mailové adrese rene.drtna@uhk.cz.

Pro tvorbu obrázků je k dispozici technická podpora v souboru šablon. Červený rámeček vyznačuje přípustnou šířku pro sloupec a stránku. Naleznete tam i ukázkou detailu obrázku tak, jak jej poslal autor, a ukázkou, jaký je požadavek časopisu.



Obr.3 Obrázek ve formátu JPG
nevyhovující pro publikování



Obr.4 Obrázek ve formátu PNG
obrázek v požadovaném provedení

Soubory není potřeba instalovat, pouze se rozbálí do libovolného adresáře.

Písmo v obrázcích přednostně Arial 8 Bold nebo Tahoma 8 Bold.

Pro grafy musejí být zaslána zdrojová data ve formátu XLS pro MS-Excel 2000 (Excel 97-2003), výchozí měřítko 100 %. Při zpracování dat v programech MS-Excel 2007, 2010, 2013, 2016 je nutné před uložením zvolit odpovídající formát. Nekompatibilní a nekorektně otevřené soubory budou autorům vráceny z formálních důvodů. Výchozím formátem pro graf s diskretními hodnotami je graf bodový, nikoliv spojnicový.

Grafy musejí být v daném souboru uloženy jako samostatné listy (Graf1, Graf2...), ne jako objekt na listu, orientace listu na šířku, **výchozí měřítko 100%**.

Základní nastavení MS-Excel pro graf je následující:

Ohraničení (oblasti, plochy, grafu i legendy) - žádné; Plocha - žádná; Osy - plná, tenká, černá; Mřížky - plná, tenká, světle šedá; Hlavní značky - křížek; Vedlejší značky - uvnitř. Graf nesmí mít nadpis.

Pro všechny popisy, včetně legendy: Písmo - Arial, 8, tučné, automatická velikost - NE.

Standardní nastavení Excelu je prakticky nepoužitelné, všechny parametry je nutné předdefinovat, nejlépe je si vytvořit vlastní typy grafů!

Informace pro psaní příspěvků najdete rovněž na <http://www.media4u.cz/m4u-sablony.pdf> nebo přímo na:

<http://www.media4u.cz/m4u-graf.xls>

<http://www.media4u.cz/m4u-tabulka.doc>

<http://www.media4u.cz/m4u-text.doc>

<http://www.media4u.cz/mm.zip>

Na stránkách časopisu si můžete stáhnout šablonu pro psaní příspěvků, ukázkou tabulek nebo předdefinovaný formát grafu. Věříme, že používání šablon oboustranně zefektivní naši práci a přinese jednodušší a účinnější úpravy textů.

Ochrana osobních údajů - GDPR

1 Archivované údaje

- Členové vědecké redakční rady - jméno, tituly, stát
- Autoři článků - jméno, tituly, instituce, email
- Recenzenti - jméno, tituly, stát

2 Účel

Všechny údaje jsou uváděny veřejně v oprávněném zájmu autorů, recenzentů a členů vědecké redakční rady.

3 Místo archivovaných údajů

Všechny údaje jsou veřejně přístupné na:

- webových stránkách <http://www.media4u.cz>
- jednom záložním médiu přístupném v redakci časopisu
- časopis je veřejně šiřitelný a není reálná kontrola.

4 Souhlas s uvedením

Všichni členové vědecké redakční rady dali souhlas s uváděním svého jména, titulu a státu.

Autoři dávají souhlas s uvedením jména, titulů, instituce a emailu u konkrétního článku tím, že zašlou svůj článek k recenznímu řízení.

Recenzenti dávají souhlas s uvedením svého jména, titulů a státu tím, že zašlou recenzi článku.

5 Možnost vyjmutí údajů z archivace

Každý z členů vědecké redakční rady a kolegia recenzentů má možnost požádat o zrušení údajů o sobě. Bude mu vyhověno okamžitě na webové stránce časopisu a u následujících vydání. U starších vydání to není možné. Důvodem je archivace a indexace v databázích a princip rozšiřování časopisu ve světě.

Každý autor má možnost požádat o zrušení údajů o sobě. Bude mu vyhověno pouze u dosud nezveřejněných článků. Důvodem je archivace a indexace v databázích a princip rozšiřování časopisu a citací článků ve světě.

Redakční rada Media4u Magazine

Nezávislé recenze pro vydání Media4u Magazine 1/2026 zpracovali:

**prof. PhDr. Libor Pavera, CSc.
doc. Ing. Lucia Křištofiaková, PhD.
doc. Ing. Lenka Turnerová, CSc.
Mgr. Martina Chromá, Ph.D.
PhDr. Eva Ottová**

Redakční rada děkuje všem recenzentům za ochotu a za čas, který věnovali zpracování recenzních posudků.

Vydáno v Praze dne 15. 3. 2026

**šéfredaktor, sazba a úprava - Ing. Jan Chromý, Ph.D.
zástupce šéfredaktora – prof. Ing. Pavel Krpálek, CSc.**

Vědecká redakční rada

**Šéfredaktor, vydavatel časopisu Media4u Magazine: Ing. Jan Chromý, Ph.D.
Zástupce šéfredaktora: prof. Ing. Pavel Krpálek, CSc.**

Členové:

**prof. Olga Belichenko, Ph.D.
Dr.h.c. prof. Ing. Rozmarína Dubovská, DrSc.
prof. Valentina Ilganayeva, doktor nauk
doc. PaedDr. Peter Beisetzer, Ph.D.
doc. Ing. Marie Dohnalová, CSc.
doc. PhDr. Marta Chromá, Ph.D.
doc. Sergej Ivanov, CSc.
doc. Ing. Pavel Krpálek, CSc.
doc. PaedDr. Martina Maněnová, Ph.D.
doc. Mgr. Gocha Ochigava, Ph.D.
Ing. Kateřina Berková, Ph.D.
doc. Ing. Katarína Krpálková-Krelová, PhD.
Christine Mary McConell, M.A.,
Mgr. Liubov Ryashko, Ph.D.
Dr. Quah Cheng Sim,**

Čestní členové vědecké redakční rady in memoriam:

**prof. PhDr. Ing. Ivan Turek, CSc.
doc. PaedDr. René Drtina, Ph.D.**

**URL: <http://www.media4u.cz>
Spojení pro předkládání článků: prispevky@media4u.cz**

Media4u Magazine 1/2026