

EME 2026



Ján Záhorec
Michaela Plevková
zostavovatelia



UNIVERZITA
KOMENSKÉHO
V BRATISLAVE

Ján Záhorec
Michaela Plevková
zostavovatelia

Zborník abstraktov z 30. ročníka vedeckej konferencie
s medzinárodnou účasťou Elementary Mathematics Education

Tradícia, kontinuita a inovácie
v (pred)primárnom matematickom vzdelávaní

Proceedings of the 30th Annual International Conference
on Elementary Mathematics Education

Tradition, Continuity, and Innovation
in (Pre-)Primary Mathematics Education

2026

Univerzita Komenského v Bratislave

Vydanie publikácie bolo podporené grantom č. 077UK-4/2025 s názvom *Edu-Steamp laboratórium v učiteľstve primárneho vzdelávania*, poskytnutým Kultúrnou a edukačnou grantovou agentúrou Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky.

The publication was supported by Grant No. 077UK-4/2025, titled *Edu-Steamp laboratory in primary education teaching*, awarded by the Cultural and Educational Grant Agency of the Ministry of Education, Research, Development, and Youth of the Slovak Republic.



Zostavovatelia

doc. PaedDr. Ján Záhorec, PhD.

Mgr. Michaela Plevková

Recenzenti

doc. PaedDr. Mária Slavičková, PhD.

prof. RNDr. Pavol Hanzel, CSc.

Ilustrácie na obálke

doc. PaedDr. Ján Záhorec, PhD.



[Zbornik_EME_2026.pdf](#)

Vydavateľ

Univerzita Komenského v Bratislave, 2026

ISBN 978-80-223-6272-6

Cieľ a zameranie konferencie

Cieľom konferencie je prezentácia pôvodných výsledkov vedecko-výskumnej a odbornej práce v oblasti matematiky a didaktiky matematiky, zamerané na aplikáciu v primárnom a predprimárnom matematickom vzdelávaní a v pregraduálnej príprave budúcich učiteľov pre 1. stupeň základných škôl.

Hlavné témy konferencie

- Historické perspektívy (pred)primárneho matematického vzdelávania – kontinuita teórie, praxe a učiteľskej prípravy v aktuálnom vzdelávacom kontexte
- Matematické koncepty a praktiky v (pred)primárnom vzdelávaní – od detskej hry k matematickej štruktúre, argumentácii a konceptuálnemu porozumeniu
- Kontinuita matematického vzdelávania v predškolskom a mladšom školskom veku – vývinové línie, prechody medzi úrovňami vzdelávania a implikácie pre prípravu učiteľov
- Inkluzívna matematika v (pred)primárnom vzdelávaní – teoretické koncepty inklúzie v ranej matematike, praktické implikácie a príprava učiteľov pre heterogénne triedy
- STEAM prístupy v (pred)primárnom matematickom vzdelávaní – pedagogická koncepcia, didaktické aplikácie a príprava učiteľov
- Umelá inteligencia v (pred)primárnom matematickom vzdelávaní – kontinuita didaktických princípov, nové nástroje podpory učenia a implikácie pre prípravu učiteľov

Medzinárodný vedecký výbor konferencie

Jaroslav Beránek (ČR), Radka Dofková (ČR), Pavol Hanzel (SK), Alena Hošpesová (ČR), Vlastimil Chytrý (ČR), Darina Jirotková (ČR), Mária Karasová (SK), Lilla Koreňová (SK), Radek Krpec (ČR), Josef Molnár (ČR), David Nocar (ČR), Gabriela Pavlovičová (SK), Šárka Pěchoučková (ČR), Milan Pokorný (SK), Jana Příhonská (ČR), Grazyna Rygal (PL), Iveta Scholtzová (SK), Timo Tossavainen (SE), Martina Uhlířová (ČR), Patrik Voštinár (SK), Katarína Žilková (SK)

The purpose and focus of the conference

The aim of the conference is to present original findings from scientific research and professional work in the fields of mathematics and mathematics education, with a focus on applications in primary and pre-primary mathematics education and in the undergraduate training of pre-service teachers for the first stage of elementary school.

Main topics of the conference

- Historical Perspectives on (Pre-)Primary Mathematics Education – Continuity in Theory, Practice, and Teacher Training in the Current Educational Context
- Mathematical concepts and practices in (pre-)primary education – from children's play to mathematical structure, reasoning, and conceptual understanding
- Continuity in mathematics education during the preschool and early school years – developmental trajectories, transitions between educational levels, and implications for teacher preparation
- Inclusive mathematics in (pre-)primary education – theoretical concepts of inclusion in early mathematics, practical implications, and teacher preparation for heterogeneous classrooms
- STEAM approaches in (pre-)primary mathematics education – pedagogical concepts, didactic applications, and teacher training
- Artificial Intelligence in (Pre-)Primary Mathematics Education – Continuity of Didactic Principles, New Learning Support Tools, and Implications for Teacher Training

International Scientific Committee of the Conference

Jaroslav Beránek (ČR), Radka Dofková (ČR), Pavol Hanzel (SK), Alena Hošpesová (ČR), Vlastimil Chytrý (ČR), Darina Jirotková (ČR), Mária Karasová (SK), Lilla Koreňová (SK), Radek Krpec (ČR), Josef Molnár (ČR), David Nocar (ČR), Gabriela Pavlovičová (SK), Šárka Pěchoučková (ČR), Milan Pokorný (SK), Jana Příhonská (ČR), Grazyna Rygal (PL), Iveta Scholtzová (SK), Timo Tossavainen (SE), Martina Uhlířová (ČR), Patrik Voštinár (SK), Katarína Žilková (SK)

OBSAH

ÚVOD	9
LOGIKA A ROZVÍJENÍ LOGICKÉHO MYŠLENÍ V HODINÁCH MATEMATIKY PRVNÍHO STUPNĚ ZÁKLADNÍ ŠKOLY <i>Břehovský Jiří</i>	11
BEYOND CALCULATION: MULTIFACETED ROLES OF WORD PROBLEMS IN PRIMARY MATHEMATICS <i>Kónya Eszter</i>	13
PREČO AI FUNGUJE AJ NAPRIEK BARIÉRAM? EMPIRICKÁ ANALÝZA BARIÉR A DÔVERY V MATEMATICKOM VZDELÁVANÍ <i>Babicová Dušana, Tkačík Štefan</i>	15
PREHĽAD A EMPIRICKÉ OVERENIE VYUŽITIA APLIKÁCIÍ ROZŠÍRENEJ REALITY V KONCEPTE STEAM V PRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ <i>Beňová Dajana</i>	17
MATEMATICKÁ GRAMOTNOSŤ AKO PRIEREZOVÁ KOMPETENCIA V ŠTÁTNOM VZDELÁVACOM PROGRAME 2023 <i>Bezeková Ľubica, Rochovská Ivana</i>	19
DIAGNOSTIC POTENTIAL OF INTERACTIVE ENVIRONMENTS IN ANALYZING MATHEMATICAL BARRIERS: A CASE STUDY OF A STUDENT WITH DYSCALCULIA SYMPTOMS USING DIGITAL SCAFFOLDING <i>Fialová Jana</i>	23
PRVKY MATEMATIKY V PRIMÁRNOM PRÍRODOVEDNOM STEAM VZDELÁVANÍ PODĽA ŠTÁTNEHO VZDELÁVACIEHO PROGRAMU Z ROKU 2023 <i>Fuchsová Mária, Droščák Martin</i>	25

UMELÁ INTELIGENCIA V KONTEXTE DIDAKTIKY MATEMATIKY

*Hanzel Pavol, Voštinár Patrik 27*RIEŠITEĽSKÉ STRATÉGIE AKO INKLUZÍVNY NÁSTROJ PRE ŽIAKOV
S RÔZNYMI KOMUNIKAČNÝMI KOMPETENCIAMI*Homolová Monika, Csachová Lucia 29*ŠTRUKTURÁLNE CHARAKTERISTIKY HERNÝCH ÚLOH AKO
KOMPONENT DIDAKTICKEJ INTERVENCIE ROZVÍJAJÚCEJ
PRIESTOROVÚ PREDSTAVIVOSŤ*Hnatová Jana 31*HEURISTICKÉ STRATEGIE VE SLOVNÍCH ÚLOHÁCH MEZINÁRODNÍ
SOUTĚŽE MATEMATICKÝ KLOKAN*Jarošová Dana, Dofková Radka 33*STEAM VYUČOVANIE OSOVEJ SÚMERNOSTI PROSTREDNÍCTVOM 3D
PERA*Jediná Mária Anna 35*PROBLEMATIKA OSOVEJ SÚMERNOSTI V PREDPRIMÁRNOM A
PRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ*Karasová Mária 37*FORMY SCAFFOLDINGU V PROCESE RIEŠENIA MATEMATICKÝCH ÚLOH
ŽIAKMI MLADŠIEHO ŠKOLSKÉHO VEKU*Kul'hová Mária, Prídavková Alena 40*AUTENTICKOSŤ SLOVNÝCH ÚLOH Z POHLADU ŠTUDENTOV
PREDŠKOLSKÉJ A ELEMENTÁRNEJ PEDAGOGIKY*Lipták Jakub, Kušnírová Dominika, Hnatová Jana 42*

ŠTUDENT – BUDÚCI PEDAGOGICKÝ ASISTENT UČITEĽA A JEHO
PRIPRAVENOSŤ NA PROFESIJNÉ MATEMATICKÉ VZDELÁVANIE

Mokriš Marek.....44

MATEMATIKA JAKO MOST K POROZUMĚNÍ SVĚTU: KONCEPT STEAM A
MODERNÍ TECHNOLOGIE NA 1. STUPNI ZŠ

Nocar David, Wossala Jan, Zdráhal Tomáš 46

MATEMATICKÁ ÚLOHA (REPEATING PATTERNS) A JEJÍ VYUŽITÍ
K ROZVOJI PROFESNÍCH KOMPETENCÍ BUDOUCÍCH UČITELŮ
PRIMÁRNÍCH ŠKOL

Nováková Eva, Panáčková Jitka 48

SKÚSENOSTI S PRIJÍMACÍMI SKÚŠKAMI NA ŠTUDIJNÝ PROGRAM
PREDŠKOLSKÁ A ELEMENTÁRNA PEDAGOGIKA

Peterková Viera, Pokorný Milan 50

RIEŠITEĽSKÉ STRATÉGIE AKO SÚČASŤ ROZVOJA MATEMATICKEJ
KOMPETENCIE ŠTUDENTOV UČITEĽSTVA

Prídavková Alena.....52

INTEGRÁCIA KREATIVITY A DIGITÁLNYCH TECHNOLOGIÍ V STEAM
PRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ

Schmid Angelika, Koreňová Lilla.....54

MATEMATIKA V PRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ – UČENIE (SA) V
SÚVISLOSTIACH

Scholtzová Iveta..... 57

LOGIKA V PRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ

Švecová Soňa 59

SLOVNÉ ÚLOHY NA NEPRÁZDNY PRIENIK V PRÍPRAVE UČITEĽOV
ELEMENTARISTOV – VÝZVY A ÚSKALIA

Tomková Blanka 61

MATEMATICKÉ ROZHOVORY S AI

Uhlířová Martina 63

STRATÉGIE ŽIAKOV 1. A 2. ROČNÍKA ZÁKLADNEJ ŠKOLY PRI POČÍTANÍ
S DVOJFAREBNÝMI ŽETÓNMÍ

Valkóová Veronika 65

VZTAH MOTORICKÝCH DOVEDNOSTÍ A MATEMATIKY U DĚTÍ

Vaněk Jan, Krpec Radek, Tvarůžka Václav, Slovák Svatopluk 67

DIDAKTICKÝ MODEL REPREZENTÁCIÍ V SČÍTANÍ A ODČÍTANÍ

Žilková Katarína 70

ÚVOD

Zborník abstraktov z 30. medzinárodnej vedeckej konferencie EME 2026 – Elementary Mathematics Education, ktorá sa konala v dňoch 22. – 24. apríla 2026 v Bratislave, predstavuje súbor aktuálnych vedeckých príspevkov zameraných na problematiku (pred)primárneho matematického vzdelávania. Konferencia sa niesla v tematickom rámci „Tradícia, kontinuita a inovácie v (pred)primárnom matematickom vzdelávaní“ a nadväzuje na dlhoročnú tradíciu podujatia, ktoré vytvára priestor pre dialóg medzi výskumom, pedagogickou praxou a prípravou učiteľov.

Jubilejný 30. ročník reflektuje výzvy, ktorým čelí matematické vzdelávanie v raných etapách – od predprimárneho po primárne vzdelávanie, ako aj v príprave budúcich učiteľov. Predložené abstrakty reprezentujú pestré spektrum aktuálnych výskumných prístupov. Tematicky sa zameriavajú najmä na rozvoj matematických pojmov a praktík, kontinuitu vzdelávania medzi jednotlivými stupňami, inkluzívne prístupy, prepojenie matematiky so STEAM oblasťami, ako aj na využitie nových technológií vrátane umelej inteligencie vo vzdelávaní.

Zborník ponúka prierez aktuálnymi trendmi a zároveň otvára hlbšie otázky týkajúce sa porozumenia matematike ako ľudskej činnosti, významu reprezentácií, argumentácie a komunikácie v procese učenia sa. Významným prínosom je prepojenie teoretických východísk s didaktickými aplikáciami, ktoré majú potenciál ovplyvniť každodennú pedagogickú prax a podporiť kvalitu prípravy budúcich učiteľov.

Obsah zborníka zároveň dokumentuje tematickú šírku a metodologickú rôznorodosť súčasného výskumu v oblasti (pred)primárneho matematického vzdelávania. Príspevky reflektujú kľúčové oblasti, akými sú rozvoj logického myslenia a práce so slovnými úlohami, identifikácia a prekonávanie matematických miskoncepcií, diagnostika a podpora žiakov s ťažkosťami v učení vrátane využitia digitálnych a interaktívnych prostredí. Významnú líniu tvoria aj štúdie zamerané na implementáciu inovatívnych prístupov, najmä v kontexte STEAM vzdelávania, rozšírenej reality a umelej inteligencie, ako aj na rozvoj matematickej gramotnosti v súlade s kurikulumnými zmenami. Samostatnú pozornosť si zasluhujú príspevky venované riešiteľským a heuristickým stratégiám, didaktickému scaffoldingu a významu reprezentácií v procese učenia sa matematiky. Zborník zároveň reflektuje aj otázky prípravy budúcich učiteľov, ich

diagnostiky a rozvoja profesijných kompetencií, čím potvrdzuje prepojenie výskumu s pedagogickou praxou a učiteľským vzdelávaním.

Publikácia zároveň predstavuje spoločný priestor pre zdieľanie poznania, skúseností a odborných perspektív, ktoré prispievajú k rozvoju matematického vzdelávania v jeho raných etapách.

Podakovanie patrí všetkým autorom za ich príspevky a ochotu zdieľať výsledky svojej práce, recenzentom za odborné posúdenie, ako aj členom organizačného, programového a vedeckého výboru za prípravu konferencie. Osobitne si vážime aktívnu účasť všetkých účastníkov, ktorí svojimi diskusiami a podnetmi prispeli k odbornej úrovni a inšpiratívnej atmosfére podujatia.

Za programový a organizačný výbor

Katarína Žilková

LOGIKA A ROZVÍJENÍ LOGICKÉHO MYŠLENÍ V HODINÁCH MATEMATIKY PRVNÍHO STUPNĚ ZÁKLADNÍ ŠKOLY

LOGIC AND DEVELOPMENT OF LOGICAL THINKING IN MATHEMATICS LESSONS IN THE FIRST STAGE OF PRIMARY SCHOOL

Jiří BŘEHOVSKÝ, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická,
Technická univerzita v Liberci, ČR

Logika se vyvíjela na základě potřeb jednotlivých civilizací jako systematický nástroj pro určování správnosti úsudků. Za zakladatele logiky je všeobecně považován Aristoteles (384–322 př. n. l.), který jako první analyzoval principy vyvozování závěrů a definoval logiku jako samostatnou vědní disciplínu. Její stopy se objevují nejen ve starověkém Řecku, ale i v Indii a Číně, kde také probíhaly důležité snahy o budování základů logiky. Z historického vývoje vyplývá, že logika vznikala z potřeby přesně formulovat argumenty, odlišit pravdu od nepravdy a zajistit jednoznačnost v komunikaci v počátcích vědy.

Logika a matematika jsou velmi úzce propojeny a společně tvoří základ exaktního myšlení. Logika zkoumá způsoby vyvozování závěrů, pravdivost daných tvrzení, metody důkazů a pravidla správného myšlení. Matematika tyto logické principy aplikuje do svých struktur. V zásadě platí, že logika poskytuje přesná pravidla, kterými se matematika řídí. Ke správnému porozumění matematice je tedy důležité chápat a používat základní pravidla a principy logiky. Již na prvním stupni základní školy jsou matematické poučky formulovány pomocí logických pravidel a jsou v nich užívány logické spojky a kvantifikátory. Nesprávné pochopení jejich významu může vést k problémům při porozumění dalším pojmům. Samotné početní či geometrické znalosti tedy nestačí. Nezbytné je rozvíjet schopnosti žáků uvažovat o číslech, tvarech, vzorech a učit se vyvozovat potřebné závěry. Na pozadí těchto schopností je logika a logické myšlení.

V přednášce se zaměříme na postavení logiky v matematice prvního stupně základní školy, jako nástroji k porozumění a komunikaci. Pokusíme se vymezit pojem logické myšlení a zamyslíme se nad jeho důležitostí v kontextu výuky matematiky. Představíme některé závěry našich studií

opírající se o průzkumná šetření mezi učiteli, o analýzy učebnic matematiky a o testování žáků. Nabídneme řadu podnětů pro pedagogickou praxi.

Kontakt

Mgr. Jiří Břehovský, Ph.D.

Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická

Technická univerzita v Liberci

Studentská 1402/2, 46117, Liberec 1

Česká republika

E-mail: jiri.brehovsky@tul.cz

A SZÁMÍTÁSOKONTÚL: A SZÖVEGES FELADATOK SZEREPE AZ ALSÓ TAGOZATOS MATEMATIKAOKTATÁSBAN

BEYOND CALCULATION: MULTIFACETED ROLES OF WORD PROBLEMS IN PRIMARY MATHEMATICS

Eszter KÓNYA, Institute of Mathematics, University of Debrecen,
Debrecen, Hungary

Subject of the Study: Word problems (WPs) in early mathematics education are often treated as tools for practising arithmetic procedures (Pongsakdi et al., 2020). However, recent research highlights their broader pedagogical potential, including their role in supporting the interpretation of quantitative relationships, modelling of real-life and scientific contexts, and the development of early algebraic thinking. Within STEM-oriented approaches, word problems can serve as integrative tools that connect mathematical reasoning with experiences from science and everyday life. Building on these perspectives, the present study reconceptualises WPs as multifaceted learning tools that can foster structure sense, modelling competencies, and interdisciplinary understanding in primary education.

Purpose of the Study: The purpose of this study is to examine the extended roles of WPs beyond procedural calculation in primary mathematics classrooms. In particular, the study investigates how task design and classroom discourse influence students' opportunities to engage in modelling and problem-posing activities.

Summary of the Methods Used: The study employed a mixed-methods design combining qualitative and quantitative approaches. Data were collected in third-grade classrooms. The research instruments included written tests, classroom observations, audio recordings of whole-class discussions, and students' written work, particularly their self-generated WPs.

Summary of the Results: The findings indicate that WPs can support a range of learning processes beyond calculation, including conceptual understanding (Kónya & Vértessy, 2026), structure sense (Kónya, 2025), modelling, and interdisciplinary connections. However, their effectiveness depends strongly on instructional factors. Quantitative analysis highlights

the differences in WP types. The comparison problems with lexical inconsistency proved the most difficult for students.

Brief Conclusion: The study demonstrates that WPs can function as powerful tools for modelling, conceptual understanding, and STEM-related learning in primary education, but only under conditions that support students' active sense-making. Instructional practices that prematurely impose procedural structures may limit this potential. The main implication is that the value of WPs lies not in the calculations they require, but in the opportunities they create for meaningful reasoning and knowledge integration.

References

- Kónya, E. (2025). Word problems as a possible means of raising awareness of arithmetical structures. In: M. Bosch, G. Bolondi, S. Carreira, C. Spagnolo & M. Gaidoschik (Eds.). *Proceedings of the Fourteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME14)*, Free University of Bozen-Bolzano; ERME. hal-05162158
- Kónya, E., & Vértessy, B. (2026). Factors affecting the difficulty of comparison-type word problems in primary mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 22(1), em2755. <https://doi.org/10.29333/ejmste/17564>
- Pongsakdi, N., Kajamies, A., Veermans, K., Lertola, K., Vauras, M., & Lehtinen, E. (2020). What makes mathematical word problem solving challenging? Exploring the roles of word problem characteristics, text comprehension, and arithmetic skills. *ZDM*, 52(1), 33–44. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01118-9>

Contact

Dr. Eszter Kónya, PhD. habil

Institute of Mathematics

University of Debrecen

Egyetem tér 1. 4032 Debrecen, Hungary

E-mail: eszter.konya@science.unideb.hu

PREČO AI FUNGUJE AJ NAPRIEK BARIÉRAM? EMPIRICKÁ ANALÝZA BARIÉR A DÔVERY V MATEMATICKOM VZDELÁVANÍ

WHY DOES AI WORK DESPITE BARRIERS? AN EMPIRICAL ANALYSIS OF BARRIERS AND TRUST IN MATHEMATICS EDUCATION

Dušana BABICOVÁ, Štefan TKAČIK, Pedagogická fakulta, Katolícka
univerzita v Ružomberku, SR

Predmet štúdie: Študenti učiteľstva primárneho vzdelávania často vykazujú negatívne postoje a nízku sebadôveru vo vzťahu k matematike, ktoré môžu prenášať aj do svojej pedagogickej praxe (Beilock et al., 2010). Nástroje umelej inteligencie (AI) predstavujú potenciál na podporu ich matematickej prípravy, najmä ak sú didakticky ukotvené. Predchádzajúce štúdie autorov (Babicová et al., 2026) ukázali, že využitie AI asistenta Didakticko-aritmetický kouč (DAK) vedie k redukcii matematickej úzkosti prostredníctvom podpory sebaúčinnosti. Využívanie AI je však sprevádzané rôznymi bariérami (napr. nedôvera, nepresnosť, zložitost'), ktoré možno chápať ako hraničné podmienky jej účinnosti (Venkatesh et al., 2003). Tento príspevok sa preto zameriava na analýzu týchto bariér a ich vzťahu k učeniu (sa) matematiky.

Účel štúdie: Cieľom štúdie bolo preskúmať, či vnímané bariéry používania AI predstavujú reálne obmedzenia účinnosti AI podpory pri učení (sa) matematiky u študentov učiteľstva primárneho vzdelávania. Zameriava sa najmä na otázku, či tieto bariéry oslabujú pedagogický efekt AI, alebo ovplyvňujú skôr ochotu študentov využívať AI v budúcej pedagogickej praxi.

Súhrn použitých metód: Výskum bol realizovaný ako kvantitatívna empirická štúdia na vzorke 92 študentov učiteľstva primárneho vzdelávania, ktorí počas semestra využívali AI asistenta DAK a AI-generované podcasty pri štúdiu aritmetiky. Dáta boli získané dotazníkom zameraným na akademickú podporu, redukcii matematickej úzkosti, sebaúčinnosť (Bandura, 1997) a otvorenosť voči AI. Bariéry (napr. nepresnosť, nedôvera, zložitost', nedostatok skúseností) boli merané dichotomickými položkami. Analýza zahŕňala deskriptívnu štatistiku, korelačnú analýzu a nezávislé t-testy.

Zhrnutie výsledkov: Najčastejšie vnímanou bariérou bola nepresnosť odpovedí AI (60,9 %), zatiaľ čo obava zo zníženia samostatného myslenia bola minimálna (2,2 %). Väčšina bariér nevykazovala štatisticky významný vzťah k sledovaným efektom (akademická podpora, redukcia úzkosti, sebaúčinnosť). Výnimkou bola nedôvera voči AI, ktorá neovplyvňovala samotné učenie, ale významne súvisela s nižšou otvorenosťou študentov voči jej budúcej integrácii. Výsledky naznačujú, že účinnosť AI je voči väčšine bariér relatívne robustná, pričom kľúčovým faktorom zostáva dôvera.

Stručný záver: Štúdia ukázala, že väčšina vnímaných bariér nepredstavuje reálne obmedzenie účinnosti AI pri podpore učenia matematiky. AI nástroje môžu byť efektívne aj u študentov, ktorí deklarujú ich vnímané nedostatky. Výsledky poukazujú na potrebu zamerať sa nie na elimináciu bariér, ale na didakticky premyslené využívanie AI a systematické budovanie dôvery. Limitom výskumu je špecifickosť výskumnej vzorky a využitie sebahodnotiacich nástrojov.

Literatúra

- Babicová, D., Jablonský, T., Tkačík, Š., & Tkačík, Š. jr. Interactive Artificial Intelligence Assistants for Reducing Mathematics Anxiety in Primary Teacher Education. (*Manuscript*).
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: Freeman.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860–1863.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.

Kontakt

Mgr. Dušana Babicová, PhD.
Pedagogická fakulta
Katolícka univerzita v Ružomberku
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
Slovenská republika
E-mail: dusana.babicova@ku.sk

RNDr. Štefan Tkačík, PhD.
Pedagogická fakulta
Katolícka univerzita v Ružomberku
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
Slovenská republika
E-mail: stefan.tkacik@ku.sk

PREHLAD A EMPIRICKÉ OVERENIE VYUŽITIA APLIKÁCIÍ ROZŠÍRENEJ REALITY V KONCEPTE STEAM V PRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ

A REVIEW AND EMPIRICAL VERIFICATION OF THE USE OF AUGMENTED REALITY APPLICATIONS IN THE STEAM CONCEPT IN PRIMARY EDUCATION

Dajana BEŇOVÁ, Pedagogická fakulta, Univerzita Komenského
v Bratislave, SR

Predmet štúdie: Súčasné smerovanie primárneho vzdelávania zdôrazňuje potrebu integrácie inovatívnych didaktických prístupov a digitálnych technológií s cieľom podporiť aktívne učenie a rozvoj kľúčových kompetencií žiakov. Jedným z perspektívnych prístupov je STEAM vzdelávanie (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics), charakterizované prepájaním vzdelávacích disciplín a orientáciou na rozvoj kreativity a riešenia problémov, pričom prístupy k ich integrácii sa v literatúre líšia (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). V tomto kontexte sa do popredia dostáva rozšírená realita (augmented reality), ktorá prepája reálne a virtuálne prostredie a podporuje vizualizáciu učebného obsahu, interaktivitu učenia a motiváciu žiakov (Bacca et al., 2014). Napriek rastúcemu záujmu o využívanie digitálnych technológií však pretrváva nedostatok empirických poznatkov o ich systematickej integrácii do primárneho vzdelávania. Štúdia sa preto zameriava na analýzu a overenie využitia aplikácií rozšírenej reality (AR) v kontexte STEAM vzdelávania.

Účel štúdie: Účelom štúdie je preskúmať možnosti integrácie aplikácií rozšírenej reality do vyučovania realizovaného v kontexte STEAM vzdelávania v primárnom vzdelávaní a overiť ich pedagogickú využiteľnosť v edukačných aktivitách. Štúdia sa zameriava na návrh a realizáciu výchovno-vzdelávacích aktivít využívajúcich aplikácie rozšírenej reality a na analýzu ich uplatnenia v pedagogickej praxi so zreteľom na zapojenie žiakov a porozumenie učebnému obsahu.

Súhrn použitých metód: Výskum bol realizovaný formou kvalitatívneho akčného výskumu, ktorý umožnil overenie navrhovaných aktivít

v autentickom prostredí triedy. Výskumný dizajn pozostával z cyklov plánovania, implementácie, pozorovania a reflexie.

Výskumný súbor tvorili žiaci primárneho vzdelávania. V rámci výskumu boli implementované edukačné aktivity využívajúce aplikácie rozšírenej reality navrhnuté na princípoch STEAM vzdelávania. Zber dát bol realizovaný trianguláciou metód, konkrétne zúčastneným pozorovaním, analýzou žiackych výstupov a fokusovou diskusiou. Dáta boli analyzované obsahovou analýzou.

Zhrnutie výsledkov: Výsledky poukázali na zvýšenú mieru zapojenia žiakov do vyučovania a ich aktívnu participáciu pri riešení úloh. Aplikácie rozšírenej reality podporili názornosť a porozumenie učebnému obsahu, pričom žiaci dokázali prepájať poznatky a aplikovať ich pri riešení problémových úloh.

Zistenia možno interpretovať v kontexte teoretických východísk zdôrazňujúcich význam interaktívneho, skúsenostného a na žiaka orientovaného učenia, pričom sú v súlade s poznatkami o prínosoch rozšírenej reality pre motiváciu a učenie (Bacca et al., 2014). Zároveň poukazujú na potenciál STEAM prístupov pre integráciu poznatkov a rozvoj kompetencií, pričom literatúra upozorňuje na nejednotnosť ich konceptualizácie (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019).

Stručný záver: Štúdia potvrdila pedagogickú využiteľnosť aplikácií AR v primárnom vzdelávaní a ich prínos pre aktivizáciu žiakov a porozumenie učebnému obsahu. Obmedzením výskumu je jeho realizácia v špecifických podmienkach a na menšom výskumnom súbore. Zistenia poskytujú východiská pre ďalší výskum a odporúčania pre pedagogickú prax.

Literatúra

- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133–149.
- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Arts Education Policy Review*, 121(1), 1–18.

Kontakt

Mgr. Dajana Beňová

Pedagogická fakulta

Univerzita Komenského v Bratislave

Račianska 59, 813 34 Bratislava

Slovenská republika

E-mail: benova132@uniba.sk

MATEMATICKÁ GRAMOTNOSŤ AKO PRIEREZOVÁ KOMPETENCIA V ŠTÁTNO M VZDELÁVACOM PROGRAME 2023

MATHEMATICAL LITERACY AS A CROSS-CURRICULAR COMPETENCE IN THE STATE EDUCATIONAL PROGRAMME 2023

Lubica BEZEKOVÁ, Ivana ROCHOVSKÁ, Pedagogická fakulta, Univerzita
Mateja Bela v Banskej Bystrici, SR

Predmet štúdie: Matematická gramotnosť je v súčasnom vzdelávacom diskurze považovaná za jednu z kľúčových kompetencií potrebných pre aktívne a zodpovedné fungovanie jednotlivca v spoločnosti. V medzinárodnom kontexte je definovaná ako schopnosť formulovať, používať a interpretovať matematiku v rôznych reálnych situáciách (OECD, 2019; OECD, 2023). Tento koncept presahuje tradičné chápanie matematiky ako súboru výpočtových zručností a zahŕňa prácu s reprezentáciami, modelovanie, komunikáciu a argumentáciu, prácu s údajmi a využívanie nástrojov. Štátny vzdelávací program Slovenskej republiky z roku 2023 deklaruje orientáciu na rozvoj gramotností ako prierezových kompetencií, pričom matematická gramotnosť má byť rozvíjaná nielen v predmete matematika, ale aj v ostatných vzdelávacích oblastiach základného vzdelávania. Napriek tomu zostáva spôsob jej kurikulárneho zakotvenia v nematematických oblastiach odborne menej preskúmaný. Predkladaný príspevok sa zameriava na analýzu konceptualizácie matematickej gramotnosti v Štátnom vzdelávacom programe 2023 a na identifikáciu jej prítomnosti naprieč vzdelávacími oblasťami.

Účel štúdie: Cieľom štúdie bolo analyzovať, ako je matematická gramotnosť konceptualizovaná a rozvíjaná v Štátnom vzdelávacom programe 2023 ako prierezová kompetencia. Pozornosť bola zameraná na identifikáciu jednotlivých komponentov matematickej gramotnosti v cieľoch predmetu matematika a v tematických oblastiach nematematických vzdelávacích oblastí základného vzdelávania.

Na základe stanoveného cieľa boli formulované tieto výskumné otázky:

1. Ako je matematická gramotnosť konceptualizovaná v Štátnom vzdelávacom programe 2023?

2. Ktoré komponenty matematickej gramotnosti sa objavujú v cieľoch predmetu matematika?
3. V ktorých podobách je matematická gramotnosť prítomná v nematematických vzdelávacích oblastiach základného vzdelávania?

Súhrn použitých metód: Výskum bol koncipovaný ako kvalitatívna obsahová analýza kurikulárnych dokumentov, zvolená s cieľom systematicky preskúmať spôsob konceptualizácie matematickej gramotnosti v oficiálnych vzdelávacích dokumentoch. Výskumný súbor tvorili vzdelávacie štandardy Štátneho vzdelávacieho programu pre základné vzdelávanie vydané Národným inštitútom vzdelávania a mládeže v roku 2023. Výskumným nástrojom bola deduktívna kódová kniha vychádzajúca z medzinárodných rámcov Organizácie pre hospodársku spoluprácu a rozvoj pre matematickú gramotnosť. Táto kódová kniha zahŕňala päť pilierov matematickej gramotnosti: reprezentácie, modelovanie, komunikáciu a argumentáciu, prácu s údajmi a využívanie nástrojov. Jednotkou analýzy boli ciele predmetu matematika a tematické oblasti ostatných vzdelávacích oblastí základného vzdelávania. Priebeh výskumu spočíval v systematickom kódovaní manifestného obsahu dokumentov a následnej syntéze zistení.

Zhrnutie výsledkov: Analýza údajov prebiehala prostredníctvom deduktívneho kódovania cieľov predmetu matematika a tematických oblastí nematematických vzdelávacích oblastí podľa vopred stanovenej kódovej knihy. Výsledky analýzy ukázali, že matematická gramotnosť je v Štátnom vzdelávacom programe 2023 konceptualizovaná ako komplexná prierezová kompetencia v súlade s medzinárodnými rámcami Organizácie pre hospodársku spoluprácu a rozvoj.

V odpovedi na prvú výskumnú otázku sa preukázalo, že matematická gramotnosť nie je v kurikulárnych dokumentoch redukovaná na výučbu matematických postupov, ale je chápaná ako súbor vzájomne prepojených komponentov zahŕňajúcich reprezentácie, modelovanie, komunikáciu a argumentáciu, prácu s údajmi a využívanie nástrojov. Analýza cieľov predmetu matematika ukázala, že jednotlivé komponenty matematickej gramotnosti sú distribuované naprieč cieľmi predmetu a vytvárajú ucelený rámec jej rozvoja. V odpovedi na druhú a tretiu výskumnú otázku sa zistilo, že v nematematických vzdelávacích oblastiach je matematická gramotnosť prítomná najmä implicitne, predovšetkým prostredníctvom práce s údajmi, interpretácie informácií a rozvoja komunikácie a argumentácie. Rozdiely

medzi vzdelávacími oblasťami spočívali v spôsobe funkčného uplatnenia jednotlivých komponentov matematickej gramotnosti, čo korešponduje s ich obsahovým zameraním.

Stručný záver: Výsledky štúdie ukázali, že matematická gramotnosť je v Štátnom vzdelávacom programe 2023 koncipovaná ako komplexná prierezová kompetencia, ktorá presahuje rámec predmetu matematika a je implicitne podporovaná aj v ostatných vzdelávacích oblastiach základného vzdelávania. Analýza potvrdila, že jednotlivé komponenty matematickej gramotnosti sú v kurikulárnych dokumentoch systematicky prítomné, avšak ich uplatnenie sa medzi vzdelávacími oblasťami líši v závislosti od ich obsahového zamerania.

Z vedeckého a teoretického hľadiska štúdia prispieva k hlbšiemu porozumeniu kurikulárneho zakotvenia matematickej gramotnosti ako prierezovej kompetencie v národnom kurikule. Z aplikačného hľadiska poskytuje východisko pre plánovanie cielej medzipredmetovej spolupráce a koherentného rozvoja matematickej gramotnosti v školskom prostredí. Obmedzenia výskumu spočívajú v analýze výlučne kurikulárnych dokumentov bez empirického overenia v pedagogickej praxi.

Záverom možno konštatovať, že potenciál matematickej gramotnosti v Štátnom vzdelávacom programe 2023 sa môže naplno rozvinúť len prostredníctvom systematickej medzipredmetovej koordinácie, ktorá podporí jej zmysluplné a funkčné uplatnenie vo výučbe.

Literatúra

- Bezeková, L., & Rochovská, I. (2024). Od teórie k praxi: Integrácia matematiky a technického vzdelávania v 1. cykle primárneho vzdelávania. In M. Kožuchová & J. Hargaš (Eds.), *Trendy a problémy v technickom vzdelávaní v čase dištančnej, hybridnej a prezenčnej výučby* (s. 58–73). Katolícka univerzita v Ružomberku.
- Gavora, P. (2015). *Úvod do pedagogického výskumu*. Bratislava: Univerzita Komenského.
- Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR & Národný inštitút vzdelávania a mládeže. (2023). *Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie*. Bratislava: NIVaM.
- Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR & Národný inštitút vzdelávania a mládeže. (2023). *Vzdelávacie štandardy – Matematika a informatika*. Bratislava: NIVaM.

- Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR & Národný inštitút vzdelávania a mládeže. (2023). *Vzdelávacie štandardy – Človek a príroda*. Bratislava: NIVaM.
- Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR & Národný inštitút vzdelávania a mládeže. (2023). *Vzdelávacie štandardy – Človek a spoločnosť*. Bratislava: NIVaM.
- Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR & Národný inštitút vzdelávania a mládeže. (2023). *Vzdelávacie štandardy – Človek a svet práce*. Bratislava: NIVaM.
- Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR & Národný inštitút vzdelávania a mládeže. (2023). *Vzdelávacie štandardy – Umenie a kultúra*. Bratislava: NIVaM.
- Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR & Národný inštitút vzdelávania a mládeže. (2023). *Vzdelávacie štandardy – Zdravie a pohyb*. Bratislava: NIVaM.
- Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR & Národný inštitút vzdelávania a mládeže. (2023). *Vzdelávacie štandardy – Jazyk a komunikácia*. Bratislava: NIVaM.
- OECD. (2019). *PISA 2021 mathematics framework*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing.

Kontakt

Mgr. Ľubica Bezeková

Pedagogická fakulta
Univerzita Mateja Bela Banská Bystrica
Ružová 13, 974 11 Banská Bystrica
Slovenská republika
E-mail: lbezekova@umb.sk

doc. PaedDr. Ivana Rochovská, PhD.

Pedagogická fakulta
Univerzita Mateja Bela Banská Bystrica
Ružová 13, 974 11 Banská Bystrica
Slovenská republika
E-mail: ivana.rochovska@umb.sk

DIAGNOSTIC POTENTIAL OF INTERACTIVE ENVIRONMENTS IN ANALYZING MATHEMATICAL BARRIERS: A CASE STUDY OF A STUDENT WITH DYSCALCULIA SYMPTOMS USING DIGITAL SCAFFOLDING

Jana FIALOVÁ, Faculty of Education, Trnava University in Trnava, SR

Subject of the Study: The study explores digital scaffolding as a tool to overcome cognitive barriers, building on theories of the zone of proximal development and the importance of mental number line construction (Žilková, 2013). It focuses on how interactive elements in educational software for ratios reveal deep-seated misconceptions that remain hidden during traditional testing (Fialová & Pokorný, 2019). The research continues the exploration of interactive tools previously initiated in similar contexts (Pokorný & Fialová, 2019).

Purpose of the Study: The main purpose of this study was to identify specific cognitive barriers and mental models of a lower secondary student with significant difficulties in mathematics during the transition from intuitive to formal understanding of ratios. We formulated a research question: How does the presence of automated digital scaffolding (hints and step-by-step guidance) influence the student's ability to complete complex tasks and affect her attitude toward mathematical problem-solving?

Summary of the Methods Used: A qualitative research design was chosen, specifically a descriptive case study of a 7th-grade female student exhibiting symptoms of dyscalculia. The primary research instrument was a custom-made interactive application focused on ratios and map scales. The research procedure involved a 45-minute individual session using the think-aloud protocol method, where the researcher observed the student's interaction with the software and recorded her verbal comments and calculation strategies.

Summary of the Results: The data analysis showed that the student suffered from a profound deficit in basic numerical representations, such as the inability to skip-count or use a calculator effectively due to misunderstood operations. The digital scaffolding allowed the student to bypass lower-level calculation errors and focus on the conceptual structure of the task. Results indicated a significant shift in the student's affective

state; she remained focused and motivated throughout the session, contrasting with her previous failures in standardized testing. The "scaffolding" proved to be a diagnostic tool that revealed the student's reliance on dysfunctional finger-counting strategies even for secondary-level concepts, where she failed to maintain numerical continuity (e.g., counting $60 : 20 = 5$ on fingers as 1 finger skipped, two fingers – 20, 3 – 40, 4 – 50, 5 – 60).

Brief Conclusion: The study concludes that interactive environments with built-in support mechanisms can serve as powerful diagnostic and intervention tools for inclusive education. It revealed that for students with dyscalculia, traditional tools like calculators may be ineffective without conceptual guidance. A limitation of the study is the small sample size ($n=1$), but it provides a clear recommendation for developers to implement customizable feedback in educational apps to support students with diverse learning needs.

Acknowledgement: This research was supported by the KEGA grant 010TTU-4/2025.

References

- Fialová, J., & Pokorný, M. (2019). *O vstupných vedomostiach študentov učiteľstva pre primárne vzdelávanie z učiva matematiky na prvom stupni základnej školy*. Elementary Mathematics Education Journal, 1(1), 7-21.
- Pokorný, M., & Fialová, J. (2019). *Interaktívne aplikácie pre výučbu sčítania a odčítania*. Učiteľ matematiky, 27(4), 215-228.
- Žilková, K. (2013). *Teória a prax geometrických manipulácií v primárnom vzdelávaní*. Praha, Czech Republic: PowerPrint.

Contact

PaedDr. Jana Fialová, PhD.

Faculty of Education

Trnava University in Trnava

Priemyselná 4, Trnava

Slovak republic

E-mail: jana.fialova@truni.sk

**PRVKY MATEMATIKY V PRIMÁRNOM PRÍRODOVEDNOM
STEAM VZDELÁVANÍ PODĽA ŠTÁTNEHO VZDELÁVACIEHO
PROGRAMU Z ROKU 2023**

**ELEMENTS OF MATHEMATICS IN PRIMARY SCIENCE STEAM
EDUCATION ACCORDING TO THE STATE EDUCATIONAL
PROGRAM 2023**

Mária FUCHSOVÁ, Martin DROŠČÁK, Pedagogická fakulta, Univerzita
Komenského v Bratislave, SR

Predmet štúdie: Vytváranie prepojení medzi výučbou matematiky a ostatnými disciplínami STEAM vzdelávania môže prispieť k väčšej motivácii žiakov a hlbšiemu pochopeniu všetkých integrovaných oblastí (Cekić-Jovanović & Gajić, 2022). Matematické modely často používajú aj biológovia ako súčasť svojho výskumu. Avšak v školách sa počas hodín biológie a prírodovedy matematika využíva len zriedka, hoci by jej zapojenie do vyučovania mohlo zlepšiť porozumenie prírodovedného obsahu (Abrori, Tejera & Lavicza, 2024). Nový Štátny vzdelávací program (ŠVP) pre primárne vzdelávanie vzdelávacej oblasti Človek a príroda (2023) obsahuje všetky disciplíny STEAM vzdelávania, len v rôznom rozsahu. Matematické činnosti sú vo vzdelávacej oblasti Človek a príroda v novom kurikule zastúpené ako druhé najčastejšie.

Účel štúdie: Nové kurikulum pre primárne prírodovedné vzdelávanie (2023) sa javí byť ako aktuálne vzhľadom na uplatnenie koncepcie STEAM. V našej štúdii sme sa preto zamerali na názor učiteľov o zavádzaní princípov STEAM do primárneho prírodovedného vzdelávania v praxi, špecificky na reflexiu uplatňovania matematiky v primárnom prírodovednom STEAM vzdelávaní podľa nového ŠVP (2023).

Súhrn použítých metód: Vo výskume bola použitá kvantitatívna metóda vo forme elektronického dotazníka. Výskumu sa dobrovoľne zúčastnilo 62 učiteľov vyučujúcich na základných školách, ktoré sa v roku 2025 zapojili do kurikulárnej reformy školstva. Dáta boli spracované metódou deskriptívnej a inferenčnej štatistiky v JASP.

Zhrnutie výsledkov: Výsledky výskumu potvrdili, že napriek tomu, že učitelia vyučovali vo viacerých témach obsahových komponentov

vzdelávacej oblasti Človek a príroda podľa nového kurikula (ŠVP, 2023), nedarilo sa im vo všetkých témach uplatňovať princípy STEAM vzdelávania rovnako. Najviac sa učiteľom darilo uplatňovať princípy STEAM v témach obsahových komponentov Látky a Ekosystém, čiže v témach, ktoré v sebe prirodzene integrujú viacero vedných disciplín, pričom matematika je často práve jednou z nich. Pri matematickej gramotnosti sa učitelia vyjadrili, že sa im ju darilo rozvíjať viac v témach neživej prírody ako v témach živej prírody, pričom ju rozvíjali najčastejšie metódami merania a zaznamenávania dát. Korelačná analýza zároveň potvrdila, že čím viac matematických činností pri vzdelávaní prírodovedných tém živej alebo neživej prírody učitelia využívali, tým častejšie konštatovali, že sa im darila rozvíjať nie len matematická gramotnosť žiakov, ale aj technická a umelecká gramotnosť v rámci STEAM vzdelávania.

Stručný záver: Závery výskumu potvrdili význam prepojenia disciplín v koncepte STEAM vzdelávania, ako aj využívanie matematiky v rámci primárneho prírodovedného STEAM vzdelávania. Výsledky zároveň naznačujú cielenú podporu učiteľov v oblasti didaktickej integrácie matematiky do STEAM výučby tém živej prírody. Keďže výskumný súbor nebol reprezentatívny pre všetkých učiteľov vyučujúcich v danom čase podľa nového kurikula, výsledky našej štúdie slúžia len ako indikátor všeobecnej situácie.

Literatúra

- Abrori, F. M., Tejera, M. & Lavicza, Z. (2024). Combining biology and mathematics in educational comics to explain evolution. *Journal of Mathematics and the Arts*, 18(1-2): 154 – 167
- Cekić-Jovanović, O. D., & Gajić, N. Z. (2022). Attitudes of primary school teachers about the importance, place and role of modern technology and mathematics in STEAM education. *Uzdanica*, 19: 183 – 197
- Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie. (2025, 3. februára). https://www.minedu.sk/data/files/11808_statny-vzdelavaci-program-pre-zakladne-vzdelavanie-cely.pdf

Kontakt

Mgr. Mária Fuchsová, PhD.
Pedagogická fakulta,
Univerzita Komenského v Bratislave,
Račianska 59, 813 34 Bratislava
Slovenská republika,
E-mail: fuchsova1@uniba.sk

Mgr. Martin Droščák, PhD.
Pedagogická fakulta,
Univerzita Komenského v Bratislave,
Račianska 59, 813 34
Bratislava Slovenská republika,
E-mail: droscak@fedu.uniba.sk

UMELÁ INTELIGENCIA V KONTEXTE DIDAKTIKY MATEMATIKY

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CONTEXT OF MATHEMATICS EDUCATION

Pavol HANZEL, Patrik VOŠTINÁR, Fakulta prírodných vied, Univerzita
Mateja Bela v Banskej Bystrici, SR

Predmet štúdie: Príspevok vychádza z konštruktivistických východísk didaktiky matematiky a teórie didaktických situácií, pričom reflektuje súčasný vývoj v oblasti umelej inteligencie vo vyučovacom procese. Didaktika matematiky je chápaná ako analyticko-teoretická disciplína zameraná na skúmanie konštituovania matematického poznania v myslení žiaka. V tomto kontexte sa umelá inteligencia (AI) neinterpretuje len ako technologický nástroj, ale ako prostredie, ktoré transformuje podmienky učenia prostredníctvom nových foriem reprezentácie, interakcie a spätnej väzby (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019; Wang, Zhang, & Li, 2024). Osobitná pozornosť je venovaná generatívnym jazykovým modelom a ich potenciálu vstupovať do didaktického dialógu (Garzón, 2025).

Účel štúdie: Cieľom príspevku je analyzovať možnosti využitia umelej inteligencie v didaktike matematiky a navrhnúť možnosti jej využitia vo vyučovacom procese. Zameriavame sa na to, ako môže AI podporovať analýzu žiackeho myslenia, diagnostiku chýb a prácu s matematickými reprezentáciami, pričom zároveň reflektujeme limity jej využitia v pedagogickej praxi (Novák, 2022).

Súhrn použitých metód: Príspevok má teoreticko-analytický charakter. Vychádza z analýzy súčasných výskumov v oblasti AI vo vzdelávaní a z didaktickej interpretácie modelových situácií z výučby matematiky. Mikro-ukážky z triednej praxe boli koncipované ako ilustratívne didaktické scenáre, v ktorých sa analyzujú rôzne typy odpovedí generovaných AI (algoritmické, významové a diagnostické).

Zhrnutie výsledkov: Analýza ukazuje, že AI môže v didaktike matematiky plniť tri základné funkcie: podporu analýzy porozumenia, diagnostiku žiackych chýb a generovanie rôznych reprezentácií matematických pojmov. Odpovede AI sa ukazujú ako špecifický typ reprezentácie matematického myslenia, ktorý je možné didakticky interpretovať a využívať na rozvoj pojmového porozumenia. Výsledky zároveň poukazujú

na potrebu kritického využívania AI, keďže jej odpovede môžu byť formálne správne, no didakticky nepostačujúce alebo zavádzajúce.

Stručný záver: Umelá inteligencia môže významne obohatiť didaktiku matematiky, ak je chápaná ako nástroj podporujúci dialóg, reflexiu a analýzu, nie ako zdroj hotových riešení. Kľúčovú úlohu naďalej zohráva učiteľ, ktorý interpretuje odpovede AI a usmerňuje proces učenia. Prínos AI spočíva najmä v jej schopnosti sprostredkovať rôzne reprezentácie matematického myslenia a tým podporiť hlbšie porozumenie, nie v automatizácii riešenia úloh (Pokorný, 2025).

Literatúra

- Garzón, J. (2025). Artificial intelligence in education: A systematic review. *Applied Sciences*, 9(8), 84. <https://doi.org/10.3390/app9080084>
- Wang, S., Zhang, X., & Li, Y. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, 252, 124167. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston, MA: Center for Curriculum Redesign.
- Novák, J. (2022). Využití umělé inteligence ve výuce matematiky na základních školách v České republice.
- Pokorný, M. (2025). Moodle and MS Teams can eliminate the possibility of students cheating in online testing. In 2025 MIPRO 48th ICT and Electronics Convention (pp. 565–569).

Kontakt

prof. RNDr. Pavol Hanzel, CSc.
Katedra matematiky
Fakulta prírodných vied UMB
Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
Slovenská republika
E-mail: pavol.hanzel@umb.sk

doc. PaedDr. Patrik Voštinár, PhD.
Katedra informatiky
Fakulta prírodných vied UMB
Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
Slovenská republika
E-mail: patrik.vostinar@umb.sk

RIEŠITEĽSKÉ STRATÉGIE AKO INKLUZÍVNY NÁSTROJ PRE ŽIAKOV S RÔZNYMI KOMUNIKAČNÝMI KOMPETENCIAMI

PROBLEM-SOLVING STRATEGIES AS AN INCLUSIVE TOOL FOR PUPILS WITH DIFFERENT COMMUNICATION COMPETENCIES

Monika HOMOLOVÁ, Lucia CSACHOVÁ, Pedagogická fakulta, Katolícka
univerzita v Ružomberku, SR

Predmet štúdie: Inkluzívne vzdelávanie chápeme ako proces rešpektovania rozmanitosti, v ktorom heterogenita triedy nepredstavuje prekážku, ale prostriedok vzájomného obohacovania sociálnych vzťahov. Vytvára sa tak bezpečné prostredie, kde je dieťa prijímané také, aké je (Kováčová, 2021), a kde sa rozmanitosť stáva didaktickou príležitosťou na uplatnenie rôznych kognitívnych štýlov. Príspevok vychádza z princípov inklúzie, ktorá sa v matematickom vzdelávaní neprejavuje redukciami obsahu, ale rozširovaním možností voľby konkrétnych riešiteľských stratégií pri riešení slovnej úlohy. Zavedenie špecifických riešiteľských stratégií, akými sú „odhad – overenie – oprava“ a „riešiteľský obrázok“, sa v primárnom vzdelávaní opiera o psychologické princípy práce Piageta a Inhelderovej (1997) a vychádza z prístupu laterálneho scaffoldingu (Srinivas & Gireesh, 2025). Príspevok následne analyzuje konkrétnu prácu žiakov pri riešení slovných úloh s využitím týchto zavedených stratégií.

Účel štúdie: Cieľom štúdie bolo preskúmať, ako zavedenie viacerých riešiteľských stratégií pri riešení slovnej úlohy v 4. ročníku ZŠ podporuje inkluzívnu participáciu žiakov a overiť, či vytvorenie prostredia priateľského k heterogénnym skupinám umožní žiakom s limitovanými komunikačnými kompetenciami plnohodnotne sa zapojiť do matematického diskurzu.

Súhrn použitých metód: Výskum bol realizovaný ako kvalitatívna prípadová štúdia. Výskumným súborom boli žiaci 4. ročníka ZŠ. Zber dát prebiehal počas vyučovacej hodiny matematiky. Najprv bola kolektívne riešená slovná úloha, pričom sa počítalo s riešiteľskou stratégiou úsudok zo strany žiakov a učiteľom boli cielene zavedené riešiteľské stratégie odhad-overenie-oprava a riešiteľský obrázok. Následne žiaci samostatne riešili podobnú slovnú úlohu s možnosťou voľby riešiteľskej stratégie. Výskumnými metódami boli pozorovanie, analýza žiackych riešení

a pološtruktúrovaný rozhovor so žiakmi. Dáta boli analyzované so zameraním na formy zapojenia žiakov do riešenia úloh.

Zhrnutie výsledkov: Analýza získaných údajov ukázala, že zavedenie ďalších riešiteľských stratégií viedlo k zvýšenej miere participácie žiakov na riešení slovných úloh. Riešiteľský obrázok predstavoval príťažlivý nástroj najmä pre žiakov, ktorí nevyužívajú aritmetický spôsob riešenia a potvrdil význam vizualizácie v procese učenia sa. Stratégia odhad-overenie-oprava prispela k tomu, že žiaci chybu a jej opravu vnímali ako prirodzenú súčasť riešiteľského procesu. Rozšírenie palety stratégií je v súlade s inkluzívnymi princípmi v rámci matematického vzdelávania, pretože namiesto tlaku na jednotný postup ponúka pluralitu ciest k spoločnému cieľu.

Stručný záver: Štúdia poukazuje na to, že zavedenie ďalších riešiteľských stratégií (riešiteľský obrázok a odhad-overenie-oprava) už v mladšom školskom veku môže pri riešení slovných úloh významne podporiť inkluzívnu participáciu žiakov. Zistenia majú aplikačný potenciál pre učiteľskú prax, aj pre prípravu budúcich učiteľov, keďže ukazujú, ako možno pracovať s heterogenitou bez znižovania nárokov na matematický obsah. Prístup rešpektujúci individuálne komunikačné kompetencie sa tak ukazuje ako kľúč k efektívnej inklúzii. Obmedzením štúdie je jej malý rozsah a zameranie na jednu triedu. Napriek tomu naznačuje veľký potenciál tohto prístupu.

Literatúra

- Kováčová, B. (2021). *Inhibičné stratégie pri riešení latentne agresívneho správania detí v období predškolského veku*. Ružomberok: Verbum – vydavateľstvo KU v Ružomberku.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1997). *Psychologie dítěte*. Praha: Portál.
- Srinivas, P. & Gireesh, D. S (2025). A Comprehensive Analysis of Lateral Scaffolding Techniques in Enhancing Student Math Problem Solving. *International Journal of Mathematical Education*, 15(1), 7-15.

Kontakt

PaedDr. Bc. Monika Homolová, PhD.

Pedagogická fakulta

Katolícka univerzita v Ružomberku

Hrabovská 1, 034 01 Ružomberok

Slovenská republika

E-mail: monika.homolova@ku.sk

RNDr. Lucia Csachová, PhD.

Pedagogická fakulta

Katolícka univerzita v Ružomberku

Hrabovská 1, 034 01 Ružomberok

Slovenská republika

E-mail: lucia.csachova@ku.sk

ŠTRUKTURÁLNE CHARAKTERISTIKY HERNÝCH ÚLOH AKO KOMPONENT DIDAKTICKEJ INTERVENCIE ROZVÍJAJÚCEJ PRIESTOROVÚ PREDSTAVIVOSŤ

STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF GAME TASKS AS A COMPONENT OF A DIDACTIC INTERVENTION FOR DEVELOPING SPATIAL VISUALIZATION

Jana HNATOVÁ, Pedagogická fakulta, Prešovská univerzita v Prešove, SR

Predmet štúdie: Využívanie rozšírenej reality (Augmented Reality, ďalej len AR) vo vyučovaní matematiky v primárnom vzdelávaní predstavuje perspektívny prístup k podpore rozvoja priestorovej predstavivosti, ktorá je kľúčovou zložkou matematického myslenia (Hnatová et al., 2024). Zároveň sa zdôrazňuje, že efektivita AR závisí od kvality didaktického dizajnu a spôsobu jej integrácie do výučby (Garzón et al., 2020). V kontexte didaktickej hry sa táto problematika viaže na koncept hrateľnosti, ktorý zahŕňa vlastnosti herných úloh ovplyvňujúce učenie a používateľskú skúsenosť (Clark et al., 2023). Osobitný význam sa pripisuje štrukturálnym charakteristikám úloh zaradených do hry – najmä zvolenému kontextu, reprezentácii, sekvencnosti, miere jednoznačnosti riešenia, miere podpory, autonómnosti a interaktivity. Tieto parametre determinujú kognitívnu náročnosť a didaktický potenciál hry s dosahom na rozvoj matematických kompetencií subjektov edukácie.

Účel štúdie: Cieľom štúdie bolo analyzovať štrukturálne charakteristiky herných úloh v rámci didaktickej intervencie podporenej rozšírenou realitou a prostredníctvom ich systematického mapovania identifikovať vzťahy medzi parametrami úloh a ich kognitívnu náročnosťou. Na základe výsledkov analýzy boli následne formulované implikácie pre dizajn autorsky navrhutej didaktickej hry (pravidlá, herný postup a nápovedy).

Súhrn použitých metód: Výskum bol koncipovaný ako kvalitatívno-analytická štúdia. Zvolený dizajn vychádzal z potreby systematicky preskúmať všetky varianty úloh tvorených rôznymi konfiguráciami stavieb z veží a ich kolmých priemetov. Výskumný súbor bol tvorený úlohami s definovanými parametrami: počet veží, ich výška (farebnosť) a možnosti opakovania veží rovnakej farby v stavbe. Použitá výskumná metóda (štrukturálna analýza úloh) umožnila identifikovať rozdiely v náročnosti

úloh a to v horizontálnom členení (medzi jednotlivými variantmi) aj vo vertikálnom členení (v rámci gradácie parametrov).

Zhrnutie výsledkov: Ukázalo sa, že náročnosť úloh nie je lineárne závislá od počtu veží. Je determinovaná ich štrukturálnym usporiadaním a mierou jednoznačnosti riešenia vyplývajúcou z dostupných priemetov a ich vzájomnej kombinácie.

Stručný záver: Zistené výsledky ovplyvnili návrh didaktickej intervencie, konkrétne herný postup, spôsob spracovania nápovedi a začlenenie prvku náhodnosti, čím sa zvýšila hrateľnosť hry a vzniklo viacero diferencovaných variantov hry. Príspevok vznikol s podporou grantového projektu KEGA 024PU-4/2024 *Technológia rozšírenej reality a jej inkorporácia do matematickej prípravy študentov v študijnom programe Predškolská a elementárna pedagogika* a s podporou grantového projektu VEGA 1/0468/25 *Procesy myslenia v matematike: špecifikácia indikátorov rozvoja matematických kompetencií učiteľov v primárnom vzdelávaní* riešených na PF PU v Prešove.

Literatúra

- Clark, D. B., Hernández-Zavaleta, J. E., & Becker, S. (2023). Academically meaningful play: Designing digital games for the classroom to support meaningful gameplay, meaningful learning, and meaningful access. *Computers & Education*, 194. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104704>
- Garzón, J., Kinshuk, Baldiris, S., Gutiérrez, J., & Pavón, J. (2020). How do pedagogical approaches affect the impact of augmented reality on education? A meta-analysis and research synthesis. *Educational Research Review*, 31, 100334. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100334>
- Hnatová, J., Prídavková, A., & Lipták, J. (2024). *Rozšírená realita v primárnej matematickej edukácii. Analýza edukačných aktivít študentov – budúcich pedagógov*. Prešovská univerzita v Prešove. <https://elibrary.pulib.sk/elpub/document/isbn/9788055533698>

Kontakt

RNDr. Jana Hnatová, PhD.

Pedagogická fakulta

Prešovská univerzita v Prešove

17. novembra 15, 08001 Prešov

Slovenská republika

E-mail: jana.hnatova@unipo.sk

HEURISTICKÉ STRATEGIE VE SLOVNÍCH ÚLOHÁCH MEZINÁRODNÍ SOUTĚŽE MATEMATICKÝ KLOKAN

HEURISTIC STRATEGIES IN WORD PROBLEMS OF THE INTERNATIONAL MATHEMATICAL KANGAROO COMPETITION

Dana JAROŠOVÁ, Radka DOFKOVÁ, Pedagogická fakulta, Univerzita
Palackého v Olomouci, ČR

Předmět studie: Heuristické strategie mohou sehrávat významnou roli při řešení nestandardních matematických úloh. Výzkum v oblasti řešení problémů zdůrazňuje, že žáci často používají různé heuristické přístupy k pochopení různých problémů, prozkoumání možných řešení a ověření výsledků (Pólya, 2004; Schoenfeld, 1992). Cenným zdrojem takových matematických úloh, které stimulují kreativitu řešení, logické uvažování a flexibilitu použitých strategií je mezinárodní soutěž Matematický klokan (Česká matematická společnost, n.d.). Struktura a charakter těchto úloh vyžaduje vhléd a jiný přístup k řešení, než je běžné v klasických hodinách matematiky, čemuž odpovídají také zvolené řešitelské strategie. Z toho důvodu byl žákům 1. stupně ZŠ předložen didaktický test skládající se z těchto úloh za účelem mapování použitých heuristických strategií při jejich řešení.

Účel studie: Cílem této výzkumné studie je identifikace heuristických strategií, které používají žáci 3. ročníku ZŠ při řešení vybraných slovních úloh z kategorie Cvrček soutěže Matematický klokan.

Souhrn použitých metod: Studie je založena na kvalitativní analýze žákovských řešení, která byla doplněna jednoduchým kvantitativním vyhodnocením četnosti identifikovaných heuristických strategií. Výzkumný vzorek tvořilo 90 žáků ze tří běžných tříd a ze dvou tříd s rozšířenou výukou matematiky. Žákům byl zadán didaktický test, který zahrnoval šest vybraných úloh z různých ročníků kategorie Cvrček (Česká matematická společnost, n.d.).

Shrnutí výsledků: Při zpracování výsledků se ukazuje, že žáci při řešení problému nejčastěji využívají jednu, případně dvě heuristické strategie. Velmi často se objevuje grafické znázornění a analýza a syntéza, tedy rozložení problému na menší části a následné propojení dílčích částí do celku. Pouze menší skupina žáků, především ze tříd s rozšířenou výukou,

aplikovala více strategií. Výsledky ukazují, že i žáci mladšího školního věku mohou prokazovat strategickou flexibilitu při řešení nadstandardních úloh.

Stručný závěr: Schopnost využívat více strategií řešení a přizpůsobovat je konkrétní situaci může souviset s vyšší úrovní kompetence při řešení problémů. Podpora žáků v objevování nových heuristických strategií a jejich kombinování může přispět ke zlepšení jejich schopnosti řešit matematické úlohy na prvním stupni základní školy. Studie je omezena relativně malým vzorkem a zaměřením na omezený soubor úloh. Výsledky však poskytují užitečné poznatky pro další výzkum a didaktické využití soutěžních úkolů ve výuce matematiky.

Literatura:

Česká matematická společnost. (2026). *Matematický klokan*.

<https://matematickyklokan.upol.cz>

Pólya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 334–370). Macmillan.

Kontakt

Mgr. Dana Jarošová

Katedra matematiky

Pedagogická fakulta UP v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 77140 Olomouc

Telefon: +420 608 772 017

E-mail: dana.jarosova01@upol.cz

doc. PhDr. Radka Dofková, Ph.D.

Katedra matematiky

Pedagogická fakulta UP v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 77140 Olomouc

Telefon: +420 585 635 701

E-mail: radka.dofkova@upol.cz

STEAM VYUČOVANIE OSOVEJ SÚMERNOSTI PROSTREDNÍCTVOM 3D PERA

EXPLORING AXIAL SYMMETRY THROUGH 3D PEN TECHNOLOGY IN STEAM

Mária Anna JEDINÁ, Pedagogická fakulta, Univerzita Komenského
v Bratislave, SR

Predmet štúdie: Teoretickým východiskom príspevku je koncepcia STEAM, ktorá integruje prírodné vedy, technológie, inžinierstvo, umenie a matematiku do jednotného vzdelávacieho celku (Conradty & Bogner, 2020). V kontexte prebiehajúcej kurikulárnej reformy (ŠVP, 2023) sa do popredia dostáva potreba rozvoja digitálnej a technickej gramotnosti prostredníctvom inovatívnych metodických postupov. Štúdia sa zameriava na využitie technológie 3D pier ako nástroja na manipulačnú transformáciu abstraktných geometrických konceptov, konkrétne osovej súmernosti, do hmatateľných matematických modelov.

Účel štúdie: Dôvodom skúmania danej problematiky je potreba hľadania efektívnych ciest implementácie koncepcie STEAM do prípravy budúcich učiteľov v kontexte prebiehajúcej kurikulárnej reformy (ŠVP 2023). Hlavným cieľom štúdie je identifikovať didaktické príležitosti a technologické limity využitia 3D pier pri vyučovaní osovej súmernosti.

Súhrn použitých metód: Zvolili sme kvalitatívny dizajn výskumu. Navrhnutý metodický postup testovalo 22 študentov učiteľstva primárneho vzdelávania, z ktorého vypracovali reflexiu, identifikovali didaktické príležitosti a limity práce s 3D perom na vyučovaní. Ako hlavné výskumné nástroje boli využité videozáznamy z manipulačnej aktivity a následné písomné reflexie účastníkov. Získané údaje slúžili na posúdenie napĺňania cieľov vzdelávacích oblastí Matematika a informatika a Človek a svet práce v súlade s novým ŠVP (2023), taktiež sme sa zamerali na identifikáciu didaktických príležitostí a limitov navrhnutého postupu vo vyučovaní geometrie. Osová súmernosť zvolených útvarov bola účastníkmi overovaná nasledovne. Na zalaminovaný podklad uložili študenti reprezentáciu osovej súmernosti – špajľu. 3D perom vymodelovali jednu z oddelených častí útvaru, a preklopili na druhú stranu špajle. Kritériom úspešnej verifikácie

bola identita (totožnosť) preklopeného modelu s predlohou na podložke. Následne študenti vyznačili zistené osi súmernosti na kontrolný hárok.

Zhrnutie výsledkov: Študenti učiteľstva primárneho vzdelávania realizovali aktivitu podľa metodického postupu, vykonali reflexiu a identifikovali nielen didaktické príležitosti a limity práce s 3D perom, ale aj zhodnotili, že aktivitou sú napĺňané ciele vzdelávacích oblastí Matematika a informatika a Človek a svet práce. Najčastejšie bola ako didaktická príležitosť uvádzaná práca s novou technológiou (3D perom), a tiež manipulačný charakter aktivity. Za limit považovali študenti učiteľstva primárneho vzdelávania najmä náklady na zakúpenie potrebného vybavenia (3D perá a dostatok filamentu).

Stručný záver: Reflexia potvrdila, že uvedený metodický postup napĺňa ciele nového ŠVP (2023). Aktivita spĺňa STEAM charakteristiky. Limitom štúdie bol najmä menší počet študentov, ktorý sa výskumu zúčastnili. Do budúcnosti plánujeme výskum rozšíriť aplikáciou a reflexiou aktivít v primárnom vzdelávaní. Štúdia potvrdila, že prepojenie geometrie a technológie v koncepcii STEAM vytvára pevný metodický základ pre hlbšie pochopenie osovej súmernosti. Pre úspešnú implementáciu nového ŠVP (2023) preto odporúčame zaradiť 3D perá do pedagogickej praxe ako nástroj, ktorý efektívne transformuje abstraktné matematické koncepty na 3D modely.

Literatúra

- Vzdelávanie 21. storočia. (2023). *Digitálna verzia štátneho vzdelávacieho programu 2023*. <https://vzdelavanie21.sk/digitalny-statny-vzdelavaci-program/>
- Conradty, C., & Bogner, F. X. (2020). STEAM teaching Professional Development works: Effects on students' creativity and motivation. *Smart Learning Environments*, 7(1), 1-21. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00132-9>

Kontakt

Mgr. Mária Anna Jediná

Pedagogická fakulta

Univerzita Komenského v Bratislave

Račianska 59, 813 34 Bratislava

Slovenská republika

E-mail: jedina7@uniba.sk

PROBLEMATIKA OSOVEJ SÚMERNOSTI V PREDPRIMÁRNOM A PRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ

THE ISSUE OF AXIAL SYMMETRY IN PRESCHOOL AND PRIMARY EDUCATION

Mária KARASOVÁ, Pedagogická fakulta, Katolícka univerzita v
Ružomberku, SR

Predmet štúdie: Za posledné roky môžeme pozorovať klesajúcu tendenciu geometrických zručností a schopností nielen u detí, ale tiež v pregraduálnej príprave učiteľstva predprimárneho a primárneho vzdelávania. Medzi témy, ktoré sa vyskytujú v edukačnom procese v materskej škole a následne v základnej škole, patrí problematika osovej súmernosti – symetrie. Zhodné zobrazenie, ktoré je najfrekvencovanejšie zastúpené v tematických oblastiach štátneho vzdelávacieho programu či učebniciach. Nadobúdanie predstáv o symetrii spočíva v rôznych činnostiach, pričom dôležité zastúpenie majú manipulačné činnosti. Dnes máme k dispozícii množstvo prostriedkov a metód, ktorými môžeme žiakov a študentov rozvíjať v tejto oblasti. Kopáčová, Gunčaga (2019) deklarujú nedostatočné poznatky a zručnosti spojené s učivom o osovej súmernosti ako u žiakov primárneho vzdelávania, tak aj u budúcich učiteľov, čo potvrdzuje pedagogická prax.

V súčasnosti sa ukazuje potreba zintenzívniť výskum v oblasti zhodných zobrazení na podporu učenia sa a výučby, pretože napriek zmenám za posledných 30 rokov vo výučbe symetrie a geometrických transformácií, ostáva nedostatočne preskúmaná. Potreba sa ukazuje aj z dôvodu, že učitelia a budúci učitelia nemajú dostatočne rozvinuté chápanie v danej oblasti, čo komplikuje tvorbu kvalitných úloh, diskusiu so žiakmi, ako aj ich hodnotenie. Technológie a dynamické prostredia nie sú chápané v širšom ekosystéme učenia, často sa výskum orientuje na technológie nie na učenie, čo neprináša požadovaný efekt (Hernández-Zavaleta et al., 2026). Vyučovanie geometrie je potrebné rozšíriť aj v primárnom vzdelávaní, žiaci už v tomto veku dokážu pracovať so symetriou. Medzi dôležité metódy patrí vizualizácia a modelovanie, ktoré môže mať aj dynamický charakter (Sinclair & Bruce, 2015). Dynamické prostredia môžu pomôcť v predstavách o symetrii a patria medzi účinné nástroje aj v prípade odstraňovania miskoncepcií (Thangamani & Kwan Eu, 2018).

Účel štúdie: Štúdia predstavuje prezentáciu čiastkových zistení výskumu orientovaného na zisťovanie a analýzu kritických miest v geometrii u detí predškolského a mladšieho školského veku, rovnako budúcich učiteľov. Cieľom príspevku je analyzovať a komparovať výsledky riešenia úloh budúcich učiteľov s výsledkami národného testovania T5 a T9. Hlavným zámerom je identifikovať hlavné problémy spojené s riešením úloh zameraných na osovú súmernosť.

Súhrn použitých metód: Výskum bol kvantitatívno-kvalitatívny. Vo výskume boli využité viaceré metódy: dotazník vlastnej proveniencie určený budúcim učiteľom odboru predškolská a elementárna pedagogika, test, ktorý pozostával z vybraných úloh z testovania T5, T9 a autorských úloh, neštruktúrované pozorovanie, kvalitatívna analýza riešení. Výskumný súbor predstavujú budúci učitelia odboru predškolská a elementárna pedagogika a žiaci primárneho vzdelávania. V príspevku chceme prezentovať poznatky študentov o symetrii. Prezentované zistenia sú z prvej a druhej etapy zberu dát, tretia etapa ešte nie je ukončená.

Zhrnutie výsledkov: Analýza údajov bola kvantitatívna a kvalitatívna. Zistenia ukazujú problémy s učivom o osovej súmernosti v prípade budúcich učiteľov, ktoré sú výraznejšie, ako sme predpokladali. Výsledky študentov v komparácii s výsledkami národného testovania sú vyššie o 2,4%. Kvalitatívna analýza riešení ukazuje hlbšie problémy a nedostatky spojené s vyznačením riešenia. Najfrekvencovanejšie sa vyskytli chyby spočívajúce v ignorovaní obrázka uvedeného v tvare (útvare) ako napr. pri dopravných značkách, prípadne chyby v symetrii pri zobrazení obrázka. Študenti majú problémy najmä pri zmene osi súmernosti, výraznejšie problémy sa vyskytovali v prípade vodorovnej, najviac diagonálnej osi (určenej v štvorcovej sieti).

Stručný záver: Výsledky výskumu naznačujú problémy s riešením úloh o symetrii spojené s imagináciou a miskoncepciami študentov. Danou problematikou je nutné zaoberať sa výskumne hlbšie a komplexnejšie, aj z dôvodu nízkeho výskytu štúdií tak špecificky orientovaných. Vzhľadom na parciálne výsledky prebiehajúceho výskumu bude komplexnejšia predstava poskytnutá doplnením zistení z materských a základných škôl. Kvalitnejšia príprava budúcich učiteľov predikuje úspechy a riešenia v praxi. Sebavedomie učiteľov v tejto oblasti môže výrazne prispieť k budovaniu vzťahu k symetrii a celkovo geometrickým témam u detí a žiakov.

Literatúra

- Hernández-Zavaleta, J. E., Becker, S., Clark, D., Brady, C., & Cao, L. (2026). Geometric transformations and symmetry in primary and secondary education: A review of themes, media, and theoretical frames from 1990 to present. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 14(1), 149-177. <https://doi.org/10.46328/ijemst.5315>
- Sinclair, N. & Bruce, C. D. (2015). New opportunities in geometry education at the primary school. *ZDM Mathematics Education*. 47, 319-329. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0693-4>
- Thangamani, U. & Kwan Eu, L. (2018). STUDENTS' ACHIEVEMENT IN SYMMETRY OF TWO DIMENSIONAL SHAPES USING GEOMETER'S SKETCHPAD. *MOJES: Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 7(1), 14-22. Retrieved from <https://mojes.um.edu.my/index.php/MOJES/article/view/15448>

Kontakt

PaedDr. Mária Karasová, PhD.

Pedagogická fakulta

Katolícka univerzita v Ružomberku

Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok

Slovenská republika

E-mail: maria.karasova@ku.sk

FORMY SCAFFOLDINGU V PROCESE RIEŠENIA MATEMATICKÝCH ÚLOH ŽIAKMI MLADŠIEHO ŠKOLSKÉHO VEKU

FORMS OF SCAFFOLDING IN THE PROCESS OF SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS BY ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

Mária KULHOVÁ, Alena PRÍDAVKOVÁ Pedagogická fakulta, Prešovská
univerzita v Prešove, SR

Predmet štúdie: Príspevok sa zaoberá konceptom *scaffolding* ako významného teoretického rámca v oblasti učenia. Metafora scaffoldingu bola systematicky formulovaná v práci Wooda, Brunera a Rossa (1976), ktorí ju využili na vysvetlenie podpory poskytovanej deťom pri riešení problémových úloh. Scaffolding je chápaný ako dočasná, cielene prispôbena podpora poskytovaná učiteľom alebo kompetentnejšou osobou, ktorá umožňuje žiakovi zvládnuť úlohy presahujúce jeho aktuálnu úroveň samostatného výkonu. Efektívna podpora zo strany dospelého zahŕňa usmerňovanie pozornosti dieťaťa, udržiavanie jeho motivácie, rozdelenie úlohy na zvládnuteľné časti, zvýraznenie kľúčových prvkov a modelovanie úspešného riešenia. Cieľom scaffoldingu nie je iba úspešné dokončenie úlohy, ale najmä rozvoj porozumenia procesu riešenia a postupné budovanie samostatnosti. Prezentovaný výskum nadväzuje na uvedené teoretické východiská a zameriava sa na ich aplikáciu v kontexte riešenia matematických úloh, pričom reflektuje rôzne formy poskytovanej podpory. Štúdia je výstupom grantového projektu VEGA 1/0468/25.

Účel štúdie: Cieľom výskumu je tvorba návrhu a analýza rôznych foriem scaffoldingu ako didaktickej stratégie poskytovanej žiakom mladšieho školského veku pri riešení vybraných typov matematických úloh.

Súhrn použitých metód: Prezentovaný výskum sa zaoberá teoretickým vymedzením konceptu scaffolding ako formy pedagogickej podpory a analyzuje možnosti jeho systematickej implementácie vo vyučovaní matematiky. K vybranej matematickej úlohe boli navrhnuté rôzne formy scaffoldingu, ktoré boli žiakom postupne poskytované v procese riešenia. V rámci výskumu boli použité metódy think-aloud, neštruktúrované

pozorovanie a pološtrukturované rozhovory. Získané písomné žiacke riešenia a kvalitatívne empirické dáta tvorili východisko pre kvalitatívnu analýzu zameranú na identifikáciu spôsobov využívania jednotlivých foriem podpory.

Zhrnutie výsledkov: Štúdia sa zameriava na identifikáciu a opis spôsobov využívania rôznych foriem scaffoldingu pri riešení matematických úloh žiakmi mladšieho školského veku. Pozornosť je venovaná tomu, ako jednotlivé formy podpory vstupujú do procesu riešenia.

Stručný záver: Príspevok poukazuje na význam navrhovaných foriem scaffoldingu ako podpory v učení sa matematiky a zdôrazňuje ich úlohu pri rozvíjaní samostatnosti žiakov. Limitom štúdie je jeho viazanosť na konkrétnu matematickú úlohu. Napriek tomu prináša podnety pre efektívnejšie využívanie scaffoldingu v pedagogickej praxi. Získané dáta budú implementované do predgraduálnej prípravy učiteľov elementaristov so zámerom rozvíjať ich matematickú kompetenciu.

Literatúra

- Hammond, J. (2001). *Scaffolding: Teaching and learning in language and literacy education*. Primary English Teaching Association.
- Stone, C. A. (1998). The metaphor of scaffolding: Its utility for the field of learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 31(4), 344–364. <https://doi.org/10.1177/002221949803100404>
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>

Kontakt

Mgr. Mária Kulhová

Pedagogická fakulta
Prešovská univerzita v Prešove
Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov
Slovenská republika
E-mail: maria.kulhova@smail.unipo.sk

doc. RNDr. Alena Prídavková, PhD.

Pedagogická fakulta
Prešovská univerzita v Prešove
Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov
Slovenská republika
E-mail: alena.pridavkova@unipo.sk

AUTENTICKOSŤ SLOVNÝCH ÚLOH Z POHLADU ŠTUDENTOV PREDŠKOLSKÉJ A ELEMENTÁRNEJ PEDAGOGIKY

THE AUTHENTICITY OF WORD PROBLEMS FROM THE PERSPECTIVE OF STUDENTS IN PRESCHOOL AND ELEMENTARY EDUCATION

Jakub LIPTÁK, Dominika KUŠNÍROVÁ, Jana HNATOVÁ, Pedagogická
fakulta, Prešovská univerzita v Prešove, SR

Predmet štúdie: Prepájanie matematického obsahu s reálnym kontextom je jednou z ciest prezentácie žiakom toho, akým spôsobom a v akých situáciách je možné matematické znalosti prakticky využiť. K takémuto prepájaniu môže dochádzať pomocou vzdelávacieho prístupu *Contextual Teaching and Learning (CTL)*, ktorého hlavnou myšlienkou je transfer vedomostí do nových kontextov a súvislostí reálneho života (Johnson 2002). Jedným z prostriedkov CTL prístupu v matematike môžu byť slovné úlohy, avšak tie nie vždy vykresľujú autentické aplikovanie matematiky v danom kontexte (Verschaffel et al., 2000). Autentickými slovnými úlohami pritom rozumieme problémové situácie, ktoré spĺňajú presne definované kritériá – udalosť, reálnosť údajov, existenciu údajov a otázku (Palm, 2008).

Účel štúdie: Cieľom štúdie je identifikovať kompetencie študentov predškolskej a elementárnej pedagogiky na začiatku ich štúdia na vytváranie autentických slovných úloh. Tento cieľ bol stanovený na základe zámerov skúmať kontextový prístup v matematickej edukácii v rámci riešenia projektu *VEGA 1/0734/25*. Štúdia si pritom kladie nasledujúcu otázku: *Ktoré kritériá autentickosti slovných úloh možno identifikovať ako problematické v rámci slovných úloh vytvorených študentmi predškolskej a elementárnej pedagogiky na začiatku ich štúdia?*

Súhrn použitých metód: Výskumným súborom boli dve nezávislé skupiny študentov predškolskej a elementárnej pedagogiky ($n_A=122$, $n_B=103$), ktorých úlohou bolo vytvoriť autentické matematické slovné úlohy pri voľnej tvorbe a pri tvorbe na základe zadaných kritérií autentickosti. Úlohy boli podľa kritérií autentickosti (Palm 2008) nezávisle analyzované a kódované dvoma autormi, za čím nasledovala koordinácia nezávislých hodnotení až do bodu dosiahnutia spoločnej zhody. Získané dáta boli

následne spracované použitím nástrojov kvantitatívnej aj kvalitatívnej metodológie.

Zhrnutie výsledkov: Výsledky analýzy slovných úloh naznačujú problematické miesta pri snahe o tvorbu autentických slovných úloh sledovanými participantmi. Analýza výsledkov naznačuje, že niektoré z kritérií autentickosti sú v študentských slovných úlohách menej zastúpené než iné, pričom významnú rolu zohráva to, do akej miery je popísaná problémová situácia špecifikovaná.

Stručný záver: Učenie sa pre život je hlavnou myšlienkou vzdelávacieho systému na Slovensku (MŠVVaM SR 2023). Na to, aby sa žiaci primárneho stupňa vzdelávania stretávali s autentickými problémami, je dôležité apelovať práve na prípravu budúcich učiteľov a rozvíjať ich kompetencie v oblasti tvorby autentických matematických slovných úloh.

Literatúra

Johnson, E. B. (2002). *Contextual teaching and learning: what it is and why it's here to stay*. Thousand Oaks, Calif.: Corwin Press.

MŠVVaM. (2023). Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie.

Palm, T. (2008). Impact of authenticity on sense making in word problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 67(1), 37–58.
<https://doi.org/10.1007/s10649-007-9083-3>

Verschaffel, L., et al. (2000). *Making sense of word problems*. Swets & Zeitlinger

Kontakt

Mgr. Jakub Lipták, PhD.

Pedagogická fakulta
Prešovská univerzita v Prešove
Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov
Slovenská republika
E-mail: jakub.liptak@unipo.sk

Mgr. Dominika Kušnírová, DiS. art

Pedagogická fakulta
Prešovská univerzita v Prešove
Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov
Slovenská republika
E-mail: dominika.kusnirova@smail.unipo.sk

RNDr. Jana Hnatová, PhD.

Pedagogická fakulta
Prešovská univerzita v Prešove
Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov
Slovenská republika
E-mail: jana.hnatova@unipo.sk

ŠTUDENT – BUDÚCI PEDAGOGICKÝ ASISTENT UČITEĽA A JEHO PRIPRAVENOSŤ NA PROFESIJNÉ MATEMATICKÉ VZDELÁVANIE

STUDENT – FUTURE TEACHER'S ASSISTANT AND THEIR READINESS FOR A PROFESSIONAL EDUCATION IN MATHEMATICS

Marek MOKRIŠ, Pedagogická fakulta, Prešovská univerzita v Prešove, SR

Predmet štúdie: V akademickom roku 2025/2026 otvorila Pedagogická fakulta Prešovskej univerzity v Prešove nový profesijný bakalársky program *učiteľstvo pre vzdelávacie oblasti v primárnom vzdelávaní*. Jeho absolventi sú pripravovaní na pozície pedagogických asistentov v primárnom stupni vzdelávania, školských kluboch detí a centrách voľného času. Prijímacie konanie na tento profesijný študijný program nezahŕňalo preverenie matematických kompetencií, preto do úvodného matematického predmetu bola zaradená diagnostika vstupnej úrovne vedomostí študentov z vybraných matematických konceptov.

Účel štúdie: Cieľom štúdie bola diagnostika vstupných vedomostí z vybraných matematických oblastí a metakognitívna reflexia na ne u študentov denného štúdia na začiatku ich profesijnej matematickej prípravy.

Súhrn použitých metód: Vzhľadom na rôznorodosť matematického vzdelávania na stredných školách a absenciu matematickej komponenty v prijímacom konaní bola u študentov prvého ročníka bakalárskeho stupňa štúdia realizovaná vstupná matematická diagnostika na úrovni absolventov základnej školy. Aplikovaný bol certifikačný test z matematiky pre testovanie žiakov 9. ročníka základných škôl a žiakov 4. ročníka gymnázií s osemročným vzdelávacím programom (NIVaM, 2023). Caspari-Sadeghi et al. (2022) konštatujú, že vedomosti nie sú len binárnou záležitosťou (buď viem alebo neviem), ale je potrebné reflektovať aj na aspekt, ktorý hodnotí to, ako veľmi sme si istí správnosťou odpovede. Tento prístup umožňuje presnejšie diferencovať úroveň vedomostí študentov a podporuje metakognitívnu reflexiu na riešené testové položky. (Gardner-Medwin, 2019)

Zhrnutie výsledkov: Nulová úspešnosť pri riešení niektorých úloh potvrdzuje nutnosť zaradenia matematickej disciplíny do úvodu profesijnej prípravy budúcich asistentov učiteľa pre primárne vzdelávanie. Špecifický zreteľ je nutné zamerať na viaceré matematické koncepty učiva základnej školy (zlomok, desatinné číslo, percento, početové operácie, práca s tabuľkou, rovinné a priestorové útvary, meranie, pravdepodobnosť, ...), pretože tie predstavujú východiskovú bázu pre ďalšiu prípravu budúcich pedagogických asistentov pre primárne vzdelávanie.

Stručný záver: Priepastný rozdiel v úspešnosti medzi vysokoškolskými študentmi (30,9 %) a absolventmi základnej školy (53,4 %) v rovnakom teste poukazuje na kritické nedostatky v matematických vedomostiach vysokoškolákov. Zároveň konštatujeme, že schopnosť študentov hodnotiť svoj kognitívny výkon nie je optimálna.

Podakovanie: Príspevok je súčasťou riešenia projektov VEGA 1/0734/25 *Učenie sa v súvislostiach v matematickej edukácii – výskum možností integrácie doménových a prierezových gramotností v kontexte kurikulárnej transformácie* a KEGA 009PU-4/2026 *Matematická gramotnosť – študijný zdroj pre profesijnú matematickú prípravu budúcich pedagogických asistentov pre primárny stupeň vzdelávania v novom študijnom programe*.

Literatúra

- Caspari-Sadeghi, S., Mille, E., Epperlein, H., & Forster-Heinlein, B. (2022). Stimulating Reflection through Self-Assessment: Certainty-based Marking (CBM) in Online Mathematics Learning. *Mathematics Teaching Research Journal*, 14(2), 145–156.
- Gardner-Medwin, T. (2019). Certainty-based marking: Stimulating thinking and improving objective tests. In C. Bryan & K. Clegg (Ed.), *Innovative Assessment in Higher Education* (2nd Edition, p. 141–150). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429506857>
- NIVaM. (2023). *Test z matematiky: Testovanie 9 2023*. Národný inštitút vzdelávania a mládeže. https://www2.nucem.sk/dl/5554/RT-Mat-SJ-fA_1022.pdf

Kontakt

doc. Mgr. Marek Mokriš, PhD.

Pedagogická fakulta

Prešovská univerzita v Prešove

Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov

Slovenská republika

E-mail: marek.mokris@unipo.sk

MATEMATIKA JAKO MOST K POROZUMĚNÍ SVĚTU: KONCEPT STEAM A MODERNÍ TECHNOLOGIE NA 1. STUPNI ZŠ

MATHEMATICS AS A BRIDGE TO UNDERSTANDING THE WORLD: THE STEAM CONCEPT AND MODERN TECHNOLOGIES IN PRIMARY EDUCATION

David NOCAR, Jan WOSSALA, Tomáš ZDRÁHAL, Pedagogická fakulta,
Univerzita Palackého v Olomouci, ČR

*„Science and Technology, interpreted through Engineering and the Arts, all based in Mathematical elements.”
(Yakman, 2008)*

Implementace vzdělávacího konceptu STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) představuje zásadní posun od izolovaných disciplín k transdisciplinárnímu přístupu, který integruje kreativní myšlení do technických a vědeckých oborů. Podle Yakman (2008) tento model umožňuje studentům lépe pochopit vzájemné souvislosti mezi vědou a reálným světem prostřednictvím estetických a humanistických prvků. Výzkumy naznačují, že záměrné zapojení uměleckých složek (Arts) nepodporuje pouze estetické cítění, ale především stimuluje inovativní řešení problémů a rozvíjí kritické myšlení nezbytné pro trh práce 21. století (Liao, 2016).

Příspěvek se zaměřuje na implementaci vzdělávacího konceptu STEAM jako efektivního nástroje pro modernizaci výuky matematiky na 1. stupni základní školy. V souvislosti s probíhající revizí RVP ZV vyvstává potřeba rozvíjet u žáků nejen izolované znalosti, ale především klíčové kompetence, informatické myšlení a schopnost řešit komplexní problémy. Hlavním pilířem textu je ukázat, že matematika v rámci přístupu STEAM nefunguje jako oddělená disciplína, nýbrž jako nezbytný jazyk a nástroj pro zkoumání fenoménů v oblastech přírodních věd, technologií, inženýrství i umění.

V rámci příspěvku jsou diskutovány možnosti, jak transformovat tradiční početní operace a geometrické úlohy do podoby smysluplných projektů, které reflektují reálné situace a výzvy běžného života. Významnou roli v tomto procesu hraje integrace moderních technologií, jako jsou programovatelné robotické sady, mobilní aplikace pro vizualizaci dat či

simulační software. Tyto nástroje umožňují žákům přejít od pasivního přijímání informací k aktivnímu modelování, experimentování a ověřování hypotéz, čímž dochází k přirozenému naplňování cílů nové digitální kompetence.

Příspěvek prezentuje náměty z praxe a diskutuje roli učitele jako průvodce v transdisciplinárním prostředí, kde matematika přestává být obávaným předmětem a stává se klíčem k pochopení okolního světa. Ukazuje se, že právě skrze propojení s ostatními složkami STEAM získává výuka matematiky pro žáka (nejen) na 1. stupni nový smysl, zvyšuje jeho vnitřní motivaci a připravuje ho na budoucí řešení komplexních společenských i technických problémů.

Acknowledgements

Příspěvek vznikl v rámci realizace projektu „*Koncept STEAM v kontextu rozvoje matematické a digitální gramotnosti budoucích učitelů matematiky*“ č. projektu: IGA_PdF_2026_024, realizovaného na Katedře matematiky Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

Literatúra

- Liao, C. (2016). From STEM to STEAM: Ready to go? *Art Education*, 69(6), 44–49. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1224873>
- Yakman, G. (2008). STEAM education: An overview of creating a model of integrative education [Konferenční příspěvek]. ResearchGate.

Kontakt

Mgr. David Nocar, Ph.D.,

Katedra matematiky
Pedagogická fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci
Žižkovo nám. 5, 77900 Olomouc
Česká republika
E-mail: david.nocar@upol.cz

Mgr. Jan Wossala, Ph.D.,

Katedra matematiky
Pedagogická fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci
Žižkovo nám. 5, 77900 Olomouc
Česká republika
E-mail: jan.wossala@upol.cz

doc. RNDr. Tomáš Zdrahal, CSc.

Katedra matematiky
Pedagogická fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci
Žižkovo nám. 5, 77900 Olomouc
Česká republika
E-mail: tomas.zdrahal@upol.cz

MATEMATICKÁ ÚLOHA (REPEATING PATTERNS) A JEJÍ VYUŽITÍ K ROZVOJI PROFESNÍCH KOMPETENCÍ BUDOUČÍCH UČITELŮ PRIMÁRNÍCH ŠKOL

MATHEMATICAL PROBLEM (REPEATING PATTERNS) AND ITS USE FOR DEVELOPING PROFESSIONAL COMPETENCES OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS

Eva NOVÁKOVÁ, Jitka PANÁČOVÁ, Pedagogická fakulta, Masarykova
univerzita v Brně, ČR

Předmět studie: Příspěvek informuje o výsledcích výzkumu profesních kompetencí studentů učitelství pro 1. stupeň ZŠ na Pedagogické fakultě MU v Brně. Byly zkoumány různé strategie podpory poskytované žákům při řešení nestandardní/nerutinní slovní úlohy založené na konceptu reprezentace řady pravidelně se opakujících vzorů - repeating patterns (Tsamir et al., 2019; Vighi, 2017). Tento typ úlohy je v českém primárním vzdělávání málo frekventovaný, přestože jeho význam pro kognitivní a metakognitivní rozvoj dětí je nesporný. Obtíže žáků při řešení úlohy nespočívaly v deficitu samotných matematických znalostí, ale v pochopení verbálně a vizuálně popsaného problému a správné reprezentace struktury opakujícího se vzoru (van Garderen & Montague, 2003). Odstranění či minimalizace těchto kognitivních překážek při řešení úlohy žáky vyžadovalo ze strany budoucích učitelů významně uplatnit své profesní kompetence.

Účel studie: Cílem výzkumu bylo identifikovat různé způsoby intervencí budoucích učitelů, které pomohly žákům k úspěšnému řešení úlohy. Jejich reflektivní analýzou přispět k rozvoji profesních kompetencí studentů jako významného nástroje efektivní výuky matematiky v primární škole.

Souhrn použitých metod: Kvalitativní výzkum byl realizován v průběhu pedagogické praxe studentů v 1. ročníku ZŠ na 22 fakultních školách PdF MU v listopadu 2025. Základní metodou byla sebereflektivní analýza výpovědí studentů, v níž reflektovali využití svých matematických a didaktických kompetencí. Bylo analyzováno 30 písemných výpovědí respondentů, zaměřených na a-priori analýzu úlohy a charakteristiku intervencí uplatněných při řešitelských strategiích žáků.

Shrnutí výsledků: Design výzkumu poskytl vhodné prostředí pro sebehodnocení vlastních profesních kompetencí budoucích učitelů při poskytování situačních individuálně podmíněných podpor. Byly identifikovány různé podoby intervencí – od přiměřené motivace, zasazení úlohy do dětem známého reálného kontextu, opakovaného čtení zadání úlohy, poskytování verbálních instrukcí, používání manipulativních pomůcek až po reakce na nesprávná řešení.

Stručný závěr: Výsledky sebereflektivní analýzy studentů ukazují, že kvalifikovaná intervence učitele při žákovském řešení úlohy může účinně přispívat k rozvoji rané matematické gramotnosti žáků a zároveň podporovat jejich kognici a kreativitu. Schopnost diagnostikovat individuální vzdělávací potřeby žáků a poskytovat včasnou zpětnou vazbu současně demonstrovuje důležitost osvojování profesních kompetencí v kompetenčním rámci předprofesní přípravy budoucích učitelů.

Literatura

- Tsamir, P., Tirosh, D., Levenson, E., Barkai, R., & Tabach, M. (2019). Preschool teachers' knowledge of repeating patterns: focusing on structure and the unit of repeat. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 22(5), 305–325. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9395-x>.
- van Garderen, D., & Montague, M. (2003). Visual–spatial representation, mathematical problem solving, and students of varying abilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(4), 246–254. <https://doi.org/10.1111/1540-5826.00079>.
- Vighi, P. (2017). *La ricchezza dei pattern. Sequenze e ritmi per promuovere l'apprendimento [The richness of patterns. Sequences and rhythms to promote learning]*. University of Parma.

Kontakt

doc. PhDr. Eva Nováková, Ph.D.
Pedagogická fakulta
Masarykova univerzita v Brně
Poříčí 31, 603 00 Brno
Česká republika
E-mail: novakova@ped.muni.cz

Mgr. Jitka Panáčková, Ph.D.
Pedagogická fakulta
Masarykova univerzita v Brně
Poříčí 31, 603 00 Brno
Česká republika
E-mail: panacova@ped.muni.cz

SKÚSENOSTI S PRIJÍMACÍMI SKÚŠKAMI NA ŠTUDIJNÝ PROGRAM PREDŠKOLSKÁ A ELEMENTÁRNA PEDAGOGIKA

EXPERIENCE WITH ENTRANCE EXAMS FOR THE PRE-SCHOOL ELEMENTARY PEDAGOGY STUDY PROGRAM

Viera PETERKOVÁ, Milan POKORNÝ, Pedagogická fakulta, Trnavská
univerzita v Trnave, SR

Predmet štúdie: Realizácia prijímacích skúšok na študijné programy v odbore Učiteľstvo a pedagogické vedy je veľmi často diskutovanou témou. Dôvodom je najmä nízka úspešnosť v tomto type študijných programov. Napriek tomu, väčšina fakúlt na Slovensku momentálne nerealizuje prijímacie skúšky na učiteľské študijné programy. Jedným z dôvodov je aj pomerne nízky záujem o ne, ktorý je najvýraznejší u uchádzačov na dennú formu štúdia a najmä u absolventov gymnázií. Mierne lepšia situácia je v študijnom programe Predškolská a elementárna pedagogika, na ktorý fakulty zaznamenávajú dostatočný počet uchádzačov o štúdium. Aj z tohto dôvodu sa Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity rozhodla od akademického roku 2025/2026 prijímať uchádzačov o tento študijný program na základe výsledkov národných porovnávacích skúšok, ktoré realizuje SCIO a ktoré využívajú desiatky fakúlt na Slovensku, ako aj v Českej republike

Účel štúdie: V štúdiu sa zaoberáme vplyvom zavedenia prijímacích skúšok prostredníctvom národných porovnávacích skúšok v študijnom programe Predškolská a elementárna pedagogika na počet prijatých uchádzačov a ich výsledky počas štúdia. Snažíme sa nájsť odpovede na otázky:

1. Aký vplyv má zavedenie prijímacích skúšok na počet prihlásených uchádzačov?
2. Je signifikantný rozdiel medzi výsledkami prijímacích skúšok denných a externých študentov, ktorí nastúpili na štúdium?
3. Aká je korelácia medzi výsledkami študentov v prijímacích skúškach a ich výsledkami v prvom semestri ich štúdia?

Súhrn použitých metód: Výskumným súborom je 78 denných a 142 externých študentov študijného programu Predškolská a elementárna

pedagogika, ktorí nastúpili na štúdium v akademickom roku 2025/2026. Pri analýze ich výsledkov boli použité metódy opisnej a testovacej štatistiky.

Zhrnutie výsledkov: Porovnanie počtu prihlásených študentov na študijný program Predškolská a elementárna pedagogika za obdobie 2021-2025 preukázalo, že zavedenie prijímacích skúšok spôsobilo signifikantný pokles počtu uchádzačov o štúdium v dennej forme štúdia. V externej forme štúdia sa tento rozdiel štatisticky nepotvrdil, na čo malo vplyv viacero faktorov, najmä tlak na vysokoškolskú kvalifikáciu učiteľa materskej školy. Analýza porovnania výsledkov denných a externých študentov, ktorí nastúpili na štúdium v akademickom roku 2025/2026, preukázala signifikantne lepšie výsledky externých študentov v národných porovnávacích skúškach, čo sa následne prejavilo aj tým, že počas prvého semestra dosiahli externí študenti signifikantne lepšie výsledky. Analýza výsledkov ďalej preukázala pozitívnu koreláciu medzi výsledkami v národných porovnávacích skúškach a váženým študijným priemerom študentov v prvom semestri ich štúdia, a to v celej skupine študentov, ako aj v skupine denných a v skupine externých študentov.

Stručný záver: Z vyššie uvedených výsledkov vyplýva, že zavedenie prijímacích skúšok výrazne znižuje počet uchádzačov o štúdium, najmä v dennej forme štúdie. Na druhej strane umožňuje vybrať na štúdium uchádzačov, ktorí majú lepšie predpoklady na zvládnutie štúdia, čo zníži aj celkový počet neúspešných študentov. Keďže však výskum pracuje iba s výsledkami v prvom semestri, je potrebné v ňom ďalej pokračovať.

Kontakt

doc. Ing. Viera Peterková, PhD.

Pedagogická fakulta

Trnavská Univerzita v Trnave

Priemyselná 4, 918 43 Trnava

Slovenská republika

E-mail: viera.peterkova@truni.sk

doc. PaedDr. Milan Pokorný, PhD.

Pedagogická fakulta

Trnavská Univerzita v Trnave

Priemyselná 4, 918 43 Trnava

Slovenská republika

E-mail: mpokorny@truni.sk

RIEŠITEL'SKÉ STRATÉGIE AKO SÚČASŤ ROZVOJA MATEMATICKEJ KOMPETENCIE ŠTUDENTOV UČITEĽSTVA

PROBLEM-SOLVING STRATEGIES AS A COMPONENT OF THE DEVELOPING MATHEMATICAL COMPETENCE IN STUDENT TEACHERS

Alena PRÍDAVKOVÁ, Pedagogická fakulta, Prešovská univerzita v
Prešove, SR

Predmet štúdie: Matematická kompetencia je kľúčová pre učiteľov primárneho stupňa vzdelávania nielen v zmysle schopnosti riešiť matematické úlohy, ale aj z pohľadu schopnosti didakticky transformovať rôzne riešiteľské stratégie. Koncept matematická kompetencia je v odbornom diskurze vymedzený viacerými spôsobmi, od špecifických definícií zdôrazňujúcich počtárske zručnosti a jazyk matematiky až po širšie charakteristiky obsahujúce rôzne domény ako matematické a didaktické vedomosti, procedurálnu a emocionálnu doménu (Kilpatrick, 2009, Niss, & Højgaard, 2019, Piñero Charlo, et al., 2022). Rozvoj jednotlivých domén by mal byť súčasťou pregraduálnej prípravy učiteľov.

Účel štúdie: Cieľom štúdie bolo identifikovať riešiteľské stratégie a analyzovať úroveň ich popisu v kontexte elementov matematickej kompetencie. Výskumný súbor tvorili študenti – budúci pedagógovia na primárnom stupni vzdelávania.

Súhrn použitých metód: Predmetom kvalitatívneho skúmania boli písomné riešenia úlohy z elementárnej matematiky (prienik množín, úloha s viacerými riešeniami). Okrem riešenia úlohy boli súčasťou výstupov aj popisy vysvetlenia aplikovaného postupu. Písomné produkty študentov boli skúmané z hľadiska: (1) správnosti riešenia, (2) typu riešiteľskej stratégie a (3) úrovne popisu postupu.

Zhrnutie výsledkov: Výsledky realizovanej kvalitatívnej analýzy produktov práce študentov, vo forme písomného riešenia úlohy, indikujú limity v úrovni matematických vedomostí a procedurálnej domény matematickej kompetencie. Študenti sú schopní vyriešiť úlohu elementárnej matematiky využitím aritmetického prístupu alebo grafickou reprezentáciou úlohovej situácie, no na druhej strane neuvažujú o existencii viacerých riešení.

Vysvetlenie postupu riešenia bolo vo väčšine prípadov vo forme deskripcie aplikovaných aritmetických operácií, bez prezentovania analýzy zadania úlohy, či objasnenia dôvodov aplikovaných výpočtov. Práve schopnosť vysvetliť nielen čo, ale aj prečo, je jednou z kľúčových kompetencií učiteľa.

Stručný záver: Výsledky prezentovaného skúmania ilustrujú, že študenti na začiatku svojho štúdia disponujú procedurálnou kompetenciou riešiť úlohy daného typu, avšak schopnosť prezentovať myšlienkový proces riešenia v písomnej forme je na pomerne nízkej úrovni. Štúdia má obmedzenia v dvoch oblastiach: (1) rozsah súboru ($n=13$) neumožňuje zovšeobecnenie záverov a (2) písomný záznam nereprezentuje komplexný myšlienkový postup riešiteľa; vhodným doplnkom je rozhovor. V rámci výskumu realizovaného v projekte VEGA 1/0468/25 budú, na základe analýzy riešiteľských prístupov, špecifikované indikátory rozvoja matematickej kompetencie budúcich učiteľov primárneho vzdelávania.

Literatúra

- Kilpatrick, J. (2009), Volume, pp. 107–121. *The Mathematics Teacher and Curriculum Change*. Philippine News Agency: Manila, Philippine.
- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 9–28. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
- Piñero Charlo, J. C., Noriega Bustelo, R., Canto López, M. del C., & Costado Dios, M. T. (2022). Influence of the Algorithmization Process on the Mathematical Competence: A Case Study of Trainee Teachers Assessing ABN- and CBC-Instructed Schoolchildren by Gamification. *Mathematics*, 10(16), Article 16. <https://doi.org/10.3390/math10163021>

Kontakt

doc. RNDr. Alena Prídavková, PhD.

Pedagogická fakulta

Prešovská univerzita v Prešove

Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov

Slovenská republika

E-mail: alena.pridavkova@unipo.sk

INTEGRÁCIA KREATIVITY A DIGITÁLNYCH TECHNOLOGÍÍ V STEAM PRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ

INTEGRATING CREATIVITY AND DIGITAL TECHNOLOGIES IN STEAM PRIMARY EDUCATION

Angelika SCHMID, Lilla KOREŇOVÁ, Pedagogická fakulta, Univerzita
Komenského v Bratislave, SR

Predmet štúdie: Súčasné trendy vo vyučovaní matematiky na prvom stupni základnej školy zdôrazňujú potrebu prepájania konceptuálneho porozumenia s aktívnym učením sa. STEAM prístupy predstavujú vhodný rámec, ktorý umožňuje integráciu matematiky s kreatívnymi technologickými aktivitami a podporuje učenie sa prostredníctvom skúsenosti a tvorby (Aguilera & Ortiz-Revilla, 2021; Liao, 2016). Významnú úlohu zohráva prechod od manipulácie k abstrakcii, ktorý možno interpretovať prostredníctvom Brunerovej teórie reprezentácií (Bruner, 1966). Predkladaný príspevok sa zameriava na návrh edukačnej aktivity, ktorá prepája manuálnu tvorbu, digitálne technológie a matematické myslenie v kontexte STEAM vzdelávania. Táto aktivita je didakticky ukotvená v modeli inquiry-based learning 5E (Bybee et al., 2006), ktorý zahŕňa fázy zapojenia (Engage), skúmania (Explore), vysvetlenia (Explain), rozšírenia (Elaborate) a vyhodnotenia (Evaluate), pričom tieto fázy prirodzene korešpondujú s jednotlivými krokmi aktivity.

Účel štúdie: Cieľom štúdie je analyzovať inovatívnu STEAM aktivitu využiteľnú vo vyučovaní na prvom stupni základnej školy, ktorá mení tradičný postup 3D modelovania a tlače. Namiesto tvorby digitálneho modelu v softvéri aktivita vychádza z manuálneho modelovania objektov z plastelíny, ktoré sú následne digitalizované pomocou 3D skenera a spracované pre 3D tlač. Štúdia sa zameriava na jej didaktický potenciál pre rozvoj matematického myslenia, priestorovej predstavivosti a kreativity žiakov.

Súhrn použitých metód: Štúdia je založená na návrhu a realizácii edukačnej aktivity so študentmi učiteľstva primárneho vzdelávania. Aktivita pozostávala z nasledovných krokov: manuálne modelovanie objektov z plastelíny, ich digitalizácia pomocou 3D skenovania, úprava digitálneho modelu, príprava a realizácia 3D tlače. Študenti aktivitu realizovali

a následne ju reflektovali z hľadiska jej využiteľnosti vo vyučovaní. Analýza sa zameriavala na identifikáciu STEAM konceptov a didaktických možností využitia aktivity na prvom stupni základnej školy.

Zhrnutie výsledkov: Výsledky poukazujú na to, že navrhovaná aktivita vytvára prirodzený priestor pre rozvoj základných geometrických predstáv, ako sú tvar, symetria, proporcie a priestorové vzťahy, ktoré vznikajú v procese manipulácie a tvorby. Prepojenie manuálneho modelovania a digitálneho spracovania podporuje porozumenie vzťahu medzi konkrétnou skúsenosťou a jej reprezentáciou. Zároveň sa ukazuje, že zapojenie umeleckej zložky (ART) v rámci STEAM neplní len estetickú funkciu, ale pôsobí ako prostriedok tvorivého vyjadrenia, podporuje imagináciu a umožňuje žiakom pristupovať k matematickým konceptom prostredníctvom vlastnej skúsenosti a návrhu. Študenti učiteľstva identifikovali potenciál aktivity pre rozvoj matematického myslenia žiakov, najmä v oblasti vizualizácie a pochopenia geometrických vlastností. Aktivita zároveň podporuje kreativitu, motiváciu a schopnosť navrhovať zmysluplné učebné úlohy.

Stručný záver: Navrhovaná STEAM aktivita predstavuje inovatívny prístup k vyučovaniu matematiky na prvom stupni základnej školy, ktorý prepája manuálnu tvorbu, digitálne technológie a matematické myslenie. Tento postup 3D modelovania umožňuje ukotviť učenie v konkrétnej skúsenosti a podporuje konceptuálne porozumenie. Aktivita má potenciál prispieť k rozvoju didaktických kompetencií budúcich učiteľov aj k zvýšeniu motivácie žiakov ZŠ. Limity štúdie súvisia s kvalitatívnym charakterom spracovania a rozsahom skúmanej vzorky. Ďalší výskum by sa mal zamerať na overenie aktivity v reálnom školskom prostredí.

Literatúra

- Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: A systematic literature review. *Education sciences*, 11(7), 331.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Colorado Springs, Co: BSCS*, 5(88-98).
- Liao, C. (2016). From interdisciplinary to transdisciplinary: An arts-integrated approach to STEAM education. *ART education*, 69(6), 44-49.

Kontakt

Mgr. Angelika Schmid, PhD.

Pedagogická fakulta

Univerzita Komenského v Bratislave

Račianska 59, 813 34 Bratislava

Slovenská republika

E-mail: angelika.schmid@fedu.uniba.sk

doc. Lilla Koreňová, PhD.

Pedagogická fakulta

Univerzita Komenského v Bratislave

Račianska 59, 813 34 Bratislava

Slovenská republika

E-mail: angelika.schmid@fedu.uniba.sk

MATEMATIKA V PRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ – UČENIE (SA) V SÚVISLOSTIACH

MATHEMATICS IN PRIMARY EDUCATION – TEACHING AND LEARNING IN CONTEXT

Iveta SCHOLTZOVÁ, Pedagogická fakulta, Prešovská univerzita v Prešove, SR

Predmet štúdie: Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu VEGA 1/0734/25 *Učenie sa v súvislostiach v matematickej edukácii – výskum možností integrácie doménových a prierezových gramotností v kontexte kurikulárnej transformácie* a zaoberá sa problematikou vyučovania matematiky v primárnom vzdelávaní s dôrazom na učenie v kontexte a v súvislostiach, ktoré reflektuje potrebu prepájania matematických poznatkov s reálnymi situáciami, skúsenosťami žiakov a medziodborovými vzťahmi. Teoretické východiská vychádzajú z konštruktivistických prístupov k učeniu, podľa ktorých si žiak aktívne konštruje poznanie prostredníctvom interakcie s prostredím. Zároveň sa opierajú o koncept matematickej gramotnosti, ktorý zdôrazňuje schopnosť aplikovať matematické poznatky v rôznych životných situáciách (OECD, 2019). Obsahom štúdie je teoretická analýza významu učenia v súvislostiach v primárnej matematickej edukácii a identifikácia kľúčových didaktických princípov podporujúcich tento prístup.

Účel štúdie: Cieľom štúdie bolo analyzovať a syntetizovať súčasné teoretické poznatky o učení matematiky v súvislostiach v primárnom vzdelávaní a identifikovať jeho potenciál pre rozvoj porozumenia matematických konceptov u žiakov. Dôraz bol kladený na vymedzenie prínosov kontextuálneho učenia. Štúdia zároveň reflektuje otázku, aké didaktické prístupy podporujú efektívne prepájanie matematického obsahu s reálnym svetom.

Súhrn použitých metód: Štúdia mala teoreticko-analytický charakter. Využitá bola metóda analýzy a syntézy odborných zdrojov, komparácia prístupov k vyučovaniu matematiky a interpretácia relevantných vedeckých poznatkov. Výber literatúry bol zameraný na kľúčové práce z oblasti didaktiky matematiky, pedagogiky a psychológie učenia. Analýza sa sústredila na identifikáciu spoločných znakov kontextuálne

orientovaného vyučovania a ich didaktických implikácií pre primárne vzdelávanie.

Zhrnutie výsledkov: Teoretická analýza ukázala, že učenie v súvislostiach predstavuje významný prístup podporujúci hlbšie porozumenie matematických pojmov, rozvoj matematickej gramotnosti a transfer poznatkov do praxe. Identifikované boli kľúčové prvky efektívneho kontextuálneho vyučovania, ako sú využívanie autentických úloh, prepojenie s každodennými skúsenosťami žiakov a integrácia medzipredmetových vzťahov (MŠVVaM SR 2023, 2025). Zároveň sa poukazuje na potrebu systematickej prípravy učiteľov a tvorby kvalitných didaktických materiálov. Výsledky sú v súlade s konštruktivistickými teóriami učenia, ktoré zdôrazňujú význam aktívneho zapojenia žiaka a zmysluplného kontextu pri osvojovaní poznatkov.

Stručný záver: Štúdia poukazuje na význam učenia v súvislostiach ako efektívneho teoretického rámca pre vyučovanie matematiky v primárnom vzdelávaní. Identifikované princípy majú potenciál prispieť k skvalitneniu pedagogickej praxe a rozvoju matematickej gramotnosti žiakov. Obmedzením štúdie je jej teoretický charakter bez empirického overenia. V budúcnosti bude potrebný ďalší výskum zameraný na implementáciu týchto prístupov v praxi a ich empirické overenie.

Literatúra

- OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- MŠVVaM SR (2025). *Konsolidované znenie ŠVP pre základné vzdelávanie*. Bratislava: MŠVVaM SR. <https://www.minedu.sk/42513-sk/konsolidovany-svp-pre-zakladne-vzdelavanie/>
- MŠVVaM SR (2023). *Matematika*. Bratislava: MŠVVaM SR. <https://www.minedu.sk/42491-sk/matematika-a-informatika/>

Kontakt

doc. RNDr. Iveta Scholtzová, PhD.

Pedagogická fakulta

Prešovská univerzita v Prešove

17. novembra 15, 080 01 Prešov

Slovenská republika

E-mail: iveta.scholtzova@unipo.sk

LOGIKA V PRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ

LOGIC IN PRIMARY EDUCATION

Soňa ŠVECOVÁ, Pedagogická fakulta, Trnavská univerzita v Trnave, SR

Predmet štúdie: Logické úlohy predstavujú významný nástroj rozvoja kognitívnych schopností nielen žiakov, ale aj budúcich učiteľov primárneho vzdelávania, najmä v oblasti logického a kritického myslenia. „Logické myslenie je schopnosť riešiť problémy prostredníctvom analýzy a aplikácie všeobecných princípov“ (Sternberg, 1985). V súčasnosti logické úlohy zohrávajú dôležitú úlohu v didaktike matematiky, najmä keď sa zvyšuje dôraz na aktívne učenie, riešenie problémov a rozvoj vyšších myšlienkových operácií. V štátnom vzdelávacom programe pre 1. stupeň základnej školy sú zaradené do časti Riešenie aplikačných úloh a úloh rozvíjajúcich špecifické matematické myslenie. Výskum sa zameriava na úroveň logického uvažovania študentov primárneho vzdelávania prostredníctvom riešenia logických úloh, pretože ako píše Hejný (2014): „Logické úlohy predstavujú efektívny nástroj rozvoja analytického a kritického myslenia.“

Účel štúdie: Cieľom výskumu je zistiť úroveň logického uvažovania študentov primárneho vzdelávania na základe ich úspešnosti pri riešení logických úloh. Výskumné otázky boli zamerané na to, akú úroveň logického myslenia študenti dosahujú, ktoré typy úloh im robia najväčšie ťažkosti a v akých oblastiach sa prejavujú najčastejšie chyby.

Súhrn použitých metód: Výskum bol realizovaný kvantitatívnym prístupom. Výskumnú vzorku tvorili študenti pedagogickej fakulty pripravujúci sa na profesiu učiteľ primárneho vzdelávania. Ako výskumný nástroj bol použitý didaktický test, pozostávajúci z troch typov logických úloh, z matematickej logiky, z praktickej logiky a z verbálnej logiky (Fořtík, 2024). Úlohy boli bodovo hodnotené podľa správnosti riešení. Získané údaje boli vyhodnotené štatisticky, pričom sa sledovala úspešnosť riešenia jednotlivých úloh a celková úroveň logického uvažovania.

Zhrnutie výsledkov: Výsledky ukázali, že úroveň logického myslenia študentov je rôznorodá. Najvyššiu úspešnosť dosiahli v praktickej logike, najmenšiu v matematickej logike. Analýza chýb poukázala na nesystematickosť riešení, nesprávne zvolený spôsob riešenia, a nedostatočné využívanie logických stratégií. Výsledky ukazujú, že nie

všetci študenti majú dostatočne rozvinutú schopnosť logického uvažovania na úrovni potrebnej pre budúcich učiteľov primárneho vzdelávania.

Stručný záver: Náš malý výskum poukazuje na potrebu rozvíjania logického myslenia u študentov primárneho vzdelávania, napríklad na hodinách didaktiky, kde sa venujeme aj konkrétnym úlohám z platných učebníc pre základné školy v primárnom vzdelávaní. Pretože ako budúci učitelia musia mať zžité úlohy, s ktorými sa stretnú na hodinách vo svojej praxi. Sme si vedomí obmedzenia malej výskumnej vzorky. Výsledky však môžu prispieť k skvalitneniu prípravy budúcich učiteľov a ich rozvíjania logického myslenia vo svojej učiteľskej praxi.

Literatúra

- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A Triarchic Theory of Human Intelligence*. Cambridge University Press.
- Hejný, M. (2014). Didaktika matematiky. Praha Karolinum.
- Fořtík, V. (2014). Hravá matematika a logika pre chytré hlavy. Praha: Fragment

Kontakt

PaedDr. Soňa Švecová, PhD.

Pedagogická fakulta
Trnavská univerzita v Trnave
Priemyselná 4, 918 43 Trnava
Slovenská republika
E-mail: sona.svecova@truni.sk

SLOVNÉ ÚLOHY NA NEPRÁZDNY PRIENIK V PRÍPRAVE UČITEĽOV ELEMENTARISTOV – VÝZVY A ÚSKALIA

NON-EMPTY INTERSECTION WORD PROBLEMS IN PRIMARY TEACHER EDUCATION: CHALLENGES AND OBSTACLES

Blanka TOMKOVÁ, Pedagogická fakulta, Prešovská univerzita v Prešove,
SR

Predmet štúdie: Ku kľúčovým kompetenciám v matematike patrí schopnosť komunikovať o použitých stratégiách a postupoch riešenia úloh, argumentovať a komparovať rôzne prístupy. Podľa Niss a Højgaard (2019) aktívne robiť matematiku znamená disponovať poznatkami, ovládať definície pojmov, algoritmy, vzorce, ale význam je kladený aj na porozumenie, komunikáciu a aplikáciu poznatkov matematiky. Piñero Charlo et al. (2022) navrhli model pojmu matematická kompetencia, ktorý je tvorený štyrmi doménami: *matematické vedomosti*, *didaktické vedomosti*, *procedurálna doména*, *emocionálna doména*. Tento model predstavuje východisko našej štúdie.

Účel štúdie: Pri skúmaní porozumenia, schopnosti aplikácie poznatkov ako aj verbalizácie postupov a stratégií sme zvolili divergentné slovné úlohy zamerané na neprázdny prienik. Tieto úlohy sú súčasťou matematiky na primárnom stupni a je predpoklad, že sa s nimi študent v praxi stretne. Súčasne však predstavujú netradičný typ slovných úloh, ktorých riešenie výrazne závisí od určených podmienok, resp. ich absencie (Tomková, 2012). Dôležitou súčasťou riešenia je nielen práca s údajmi, ale aj precízne porozumenie textu spojené s jeho analýzou.

Súhrn použitých metód: Štúdia bola zameraná na študentov – budúcich učiteľov elementaristov. Súčasťou analýzy bola práca študentov na seminári, analýza ich diskusií ako aj analýza výsledkov riešenia úloh na neprázdny prienik v rámci priebežného hodnotenia. Testovania sa zúčastnilo viac ako 50 študentov, ktorí v priebehu jedného semestra v rámci výberového seminára riešili uvedený typ úloh, pričom súčasťou písomného riešenia bola aj analýza typu úlohy, určenie cieľa a charakteristika metódy riešenia.

Zhrnutie výsledkov: Predpokladali sme, že študenti dokážu: identifikovať typ úlohy a jednoznačne naformulovať cieľ, ktorý plnia (1); vyriešiť úlohu

a dospieť k jednoznačnému výsledku očakávanému v praxi (2). Zároveň sme predpokladali, že niektorí študenti sa nevyhnú formalizmu pri postupe riešenia úlohy a nedokážu vyriešiť úlohy, ktoré budú obsahovať netradičné formulácie zadaní (3). V rámci skúmania sme potvrdili tretiu hypotézu.

Stručný záver: Výsledky štúdie poukázali u niektorých študentov na výrazné nedostatky v oblastiach *matematické vedomosti* (úroveň riešenia úlohy), *didaktické vedomosti* – neprispôsobenie sa žiakom, nedostatočná identifikácia úlohy a cieľa úlohy ako aj v oblasti *procedurálna doména*. Je potrebné rozvoj týchto zručností u študentov v priebehu štúdia stimulovať. Príspevok je súčasťou riešenia grantového projektu VEGA 1/0468/25 Procesy myslenia v matematike: špecifikácia indikátorov rozvoja matematických kompetencií učiteľov v primárnom vzdelávaní.

Literatúra

- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 9–28. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
- Piñero Charlo, J. C., Noriega Bustelo, R., Canto López, M. del C., & Costado Dios, M. T. (2022). Influence of the Algorithmization Process on the Mathematical Competence: A Case Study of Trainee Teachers Assessing ABN- and CBC-Instructed Schoolchildren by Gamification. *Mathematics*, 10(16), Article 16. <https://doi.org/10.3390/math10163021>
- Tomková, B. (2012). Formalizmus riešenia slovných úloh na neprázdny prúnik. *Matematika 5– Specifika matematické edukace v prostředí primární školy* (str. 297–301). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouc

Kontakt

Mgr. Blanka Tomková, PhD.

Pedagogická fakulta, PU v Prešove
Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov
Slovenská republika
E-mail: blanka.tomkova@unipo.sk

MATEMATICKÉ ROZHOVORY S AI

MATHEMATICAL CONVERSATIONS WITH AI

Martina UHLÍŘOVÁ, Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, ČR

Predmet štúdie: Rozvoj generativní umělé inteligence (AI) přináší nové možnosti i výzvy pro matematické vzdělávání v kontextu STEM. Současné AI systémy jsou schopny řešit matematické úlohy a poskytovat vysvětlení postupů, avšak jejich fungování odhaluje i významné limity, zejména v úlohách vyžadujících porozumění kontextu, vizuální interpretaci a heuristické uvažování. V návaznosti na aktuální výzkumy využití AI ve vzdělávání se studie zaměřuje na analýzu chyb v řešeních matematických úloh generovaných AI a jejich interpretaci z hlediska konceptu vtěleného poznání (embodied cognition), který zdůrazňuje propojení kognice s tělesnou zkušeností (Wilson, 2002; Lakoff & Núñez, 2000).

Účel štúdie: Cílem studie je porovnat výkon vybraných systémů umělé inteligence při řešení matematických úloh a identifikovat strukturu a příčiny chyb v jejich řešeních. Výzkum se zaměřuje zejména na úlohy určené žákům mladšího školního věku a sleduje, v jakých typech úloh se chyby AI objevují a jaký mají charakter.

Súhrn použitých metod: Výzkum byl realizován jako kvantitativně-kvalitativní analýza řešení matematických úloh. Výzkumný soubor tvořilo 144 úloh soutěže Matematický klokan, z toho 24 úloh kategorie Klokánek. Úlohy byly zadány třem systémům generativní umělé inteligence (Gemini 2.5 Flash, ChatGPT, Microsoft 365 Copilot) v tzv. zero-shot režimu, tedy bez nápovědy nebo vzorového řešení. V případě nesprávného řešení byly použity maximálně dva doplňující prompty. Součástí analýzy byly také matematické rozhovory s AI, které umožnily sledovat vývoj řešitelských strategií a přetrvávání chyb.

Zhrnutie výsledkov: Výsledky ukázaly statisticky významné rozdíly v úspěšnosti mezi jednotlivými AI systémy (Klokánek: $\chi^2 = 6,56$; $p = 0,038$; celkový soubor: $\chi^2 = 14,33$; $p < 0,001$). Analýza dále ukázala, že chyby AI se výrazně soustřeďují do úloh s geometrickým a logickým kontextem. Tyto úlohy vyžadují interpretaci vizuálních prvků a implicitních pravidel zadání, což se ukazuje jako problematické pro všechny analyzované systémy.

Matematické rozhovory s AI odhalily tendenci přetrvávání nevhodně zvolených interpretačních strategií i po opakovaném upozornění na chybu.

Stručný závěr: Studie ukazuje, že limity umělé inteligence při řešení matematických úloh nespočívají primárně ve výpočtech, ale v porozumění kontextu. Výsledky naznačují významný potenciál využití matematických rozhovorů s AI jako didaktického nástroje ve STEM vzdělávání.

Poděkování: Příspěvek vznikl v rámci realizace projektu „Koncept STEAM v kontextu rozvoje matematické a digitální gramotnosti budoucích učitelů matematiky“ č. projektu: IGA_PdF_2026_024, realizovaného na Katedře matematiky Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

Literatúra

- Bártek, K., et al. (2025). Možnosti a limity LLM v geometrické přípravě budoucích učitelů 1. stupně základních škol. *Elementary Mathematics Education Journal*, 7(2).
- Lakoff, G., & Núñez, R. E. (2000). *Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into being*. New York: Basic Books.
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 625–636.

Kontakt

RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.

Pedagogická fakulta

Univerzita Palackého v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc

Česká republika

E-mail: martina.uhlirova@upol.cz

STRATÉGIE ŽIAKOV 1. A 2. ROČNÍKA ZÁKLADNEJ ŠKOLY PRI POČÍTANÍ S DVOJFAREBNÝMI ŽETÓNMÍ

STRATEGIES OF FIRST AND SECOND GRADERS WHEN USING DOUBBLE-COLOURED COUNTERS

Veronika VALKÓOVÁ, Pedagogická fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, SR

Predmet štúdie: Stratégiou označujeme zvolený postup na ceste k cieľu za použitia rôznych metód, prostriedkov a techník (Hartl & Hartlová, 2009). Stratégia predstavuje plán alebo postup, ktorý jedinec využíva na riešenie nejakého problému. Predmetom nášho príspevku sú matematické stratégie, ktoré použili žiaci 1. a 2. ročníka základnej školy pri počítaní s dvojfarebnými žetónmi v dvadsiatkovej mriežke. Využitie dvojfarebných žetónov spoločne s dvadsiatkovou mriežkou môže byť vhodnou pomôckou pri zavedení základných spojov sčítania a odčítania s prechodom cez základ desať. Využitie pomôcky má svoj štandardný postup, ktorý znázorňuje rozklad druhého sčítanca a dopočítanie do desať, avšak možno na ňom využiť aj postup rozkladu oboch sčítancov na $5 + x$ (Partová, 2011). Pomôcka môže byť využitá na úrovni enaktívnej (skutočná pomôcka) aj ikonickej (virtuálna pomôcka alebo zakresľovanie do papierovej mriežky) reprezentácie a poskytnúť východisko k zavedeniu matematického zápisu na úrovni symbolickej reprezentácie (Larkin, 2016).

Účel štúdie: Cieľom príspevku bolo analyzovať spôsoby využitia pomôcky žiakmi 1. a 2. ročníka základnej školy a analyzovať stratégie, ktoré využijú pri sčítaní a odčítaní s prechodom cez základ desať.

Súhrn použitých metód: Výskumnú vzorku tvorilo 23 žiakov 1. ročníka a 23 žiakov 2. ročníka. So žiakmi bola realizovaná výučba v rámci bežných hodín matematiky zaznamenaná pomocou videozáznamu a použitá bola pomôcka v skutočnej aj virtuálnej podobe, a taktiež zakresľovanie do mriežky v štvorčekovom zošite. Riešené úlohy boli zapísané aj pomocou matematického zápisu s cieľom podporiť prechod medzi enaktívnymi, ikonickými a symbolickými reprezentáciami. Využité boli priame a nepriame pozorovanie a kvalitatívna analýza žiackych riešení.

Zhrnutie výsledkov: U žiakov 1. ročníka základnej školy, ktorí ešte nemali zautomatizované základné spoje sčítania a odčítania s prechodom cez základ desať, bola pozorovaná väčšia variabilita použitých stratégií a zároveň použitie stratégií, pri ktorých museli žiaci žetóny počítať po jednom, bez využitia rozkladu jedného alebo oboch čísel. Pozorované boli aj ťažkosti s prepájaním enaktívnej a ikonickej reprezentácie so symbolickým matematickým zápisom, vytváranie vzorov so žetónmi a skúšanie rôznych postupov. Žiaci 2. ročníka mali už zautomatizované základné spoje sčítania a odčítania s prechodom cez základ desať. Žiaci dokázali využiť rozklad druhého sčítanca s dopočítaním do desať aj stratégiu rozkladu oboch sčítancov na $5 + x$, avšak preferovali prvý spôsob, ktorý mali z hodín matematiky zautomatizovaný. Žiaci druhého ročníka si žiadne vlastné stratégie pri počítaní s dvojfarebnými žetónmi nevytvorili.

Stručný záver: Príspevok poukazuje na rôzne stratégie žiakov pri používaní pomôcky a ich argumentáciu pri vysvetľovaní vlastného postupu riešenia úloh.

Literatúra

- Hartl, P., & Hartlová, H. (2009). *Psychologický slovník*. Praha, Czech Republic: Portál.
- Partová, E. (2011). *Vyučovanie matematiky modernými technológiami*. Bratislava: Univerzita Komenského.
- Larkin, K. (2016). Mathematics Education and Manipulatives: Which, When, How? *Australian Primary Mathematics Classroom*, 21(1), 12-17.

Kontakt

Mgr. Veronika Valkóová, PhD.

Pedagogická fakulta

Univerzita Komenského v Bratislave

Račianska 59, 813 34 Bratislava

Slovenská republika

E-mail: valkoova@fedu.uniba.sk

VZTAH MOTORICKÝCH DOVEDNOSTÍ A MATEMATIKY U DĚTÍ

THE RELATIONSHIP BETWEEN MOTOR SKILLS AND MATHEMATICS IN CHILDREN

Jan VANĚK, Radek KRPEC, Václav TVARŮŽKA, Svatopluk SLOVÁK,
Pedagogická fakulta, Ostravská univerzita, ČR

Predmet štúdie: Predmetom studie je zkoumání vztahu mezi motorickými dovednostmi (zejména jemnou motorikou a vizuomotorickou koordinací) a matematickými schopnostmi u dětí a žáků, a to s cílem zjistit, jak tyto dovednosti ovlivňují školní úspěšnost v matematice.

Účel štúdie: Účelem studie je ověřit, zda a jakým způsobem motorické dovednosti, především jemná motorika a vizuomotorická integrace, souvisejí s úrovní matematických schopností u dětí, a zjistit, zda tento vztah přetrvává i ve starším školním věku.

Súhrn použitých metod: Studie využívá kombinaci sekundární analýzy existujících výzkumů a vlastního empirického výzkumu. V teoretické části jsou analyzovány výsledky longitudinálních studií a systematických přehledů z oblasti pedagogiky a psychologie, které zkoumají vztah mezi motorickými a matematickými schopnostmi.

V empirické části je realizováno kvantitativní šetření na souboru žáků 8. a 9. ročníků, přičemž jemná motorika je hodnocena standardizovaným testem (např. MABC-2) a tyto výsledky jsou následně porovnávány s výsledky matematických testů. K zjištění vztahu mezi sledovanými proměnnými je použita korelační analýza.

Zhrnutie výsledkov:

Výzkumy v oblasti pedagogiky a psychologie ukazují, že motorické dovednosti hrají důležitou roli nejen ve fyzickém vývoji dítěte, ale také v jeho školní úspěšnosti, zejména v matematice.

Jedna z klíčových studií (Son & Meisels, 2006), která analyzovala data více než 12 tisíc dětí, zjistila, že motorické dovednosti na začátku mateřské školy mají měřitelný vliv na výsledky ve čtení a matematice na konci první třídy. Tento vliv je sice relativně malý, ale zůstává významný i po zohlednění dalších faktorů, jako jsou počáteční znalosti nebo sociální prostředí dítěte.

Největší význam přitom mají vizuomotorické dovednosti, tedy koordinace oka a ruky (např. kreslení, psaní nebo manipulace s předměty).

Další výzkumy ukazují, že jemná motorika, zejména její složka nazývaná vizuomotorická integrace, je silněji spojena s matematickými schopnostmi než se čtením. Zatímco u čtení její vliv po zohlednění verbální paměti mizí, u matematiky zůstává významný i po započtení inteligence. To naznačuje, že jemná motorika je důležitým základem pro rozvoj matematických dovedností.

Systematický přehled více studií dále potvrzuje, že existuje pozitivní vztah mezi motorikou a matematickým výkonem. Nejvíce jsou s matematikou spojeny jemná motorická koordinace a vizuomotorická integrace. Z konkrétních matematických dovedností se jako nejvíce propojené ukázalo počítání, ale také porovnávání množství, rozpoznávání čísel nebo základní početní operace.

Součástí vlastního výzkumu je také analýza souboru 460 žáků 8. a 9. tříd, u nichž byla hodnocena jemná motorika (např. pomocí testu MABC-2) a technická gramotnost. Tyto výsledky budou následně porovnány s daty získaným z matematických testů realizovaných u 146 žáků 9. tříd. Cílem je ověřit, zda se vztah mezi motorikou a matematickými schopnostmi potvrzuje i ve starším školním věku.

Praktický význam těchto zjištění je zásadní. Děti s horšími motorickými dovednostmi mohou být více ohroženy školním neúspěchem, zejména v matematice. Proto je důležité sledovat motorický vývoj již v předškolním věku a využívat jednoduché diagnostické úlohy, jako je kreslení, kopírování tvarů nebo manipulace s předměty.

Motorické dovednosti, zejména jemná motorika a vizuomotorická koordinace, představují důležitý základ pro rozvoj matematických schopností. Jejich včasné sledování a podpora může výrazně přispět k lepší školní úspěšnosti dětí.

Stručný závěr: Motorické dovednosti, zejména jemná motorika a vizuomotorická koordinace, významně souvisejí s matematickými schopnostmi dětí a mohou ovlivňovat jejich školní úspěšnost.

Literatúra

Son, S.-H., & Meisels, S. J. (2006). The relationship of young children's motor skills to later reading and math achievement. *Merrill-Palmer Quarterly*, 52(4), 755–778.

- Pitchford, N. J., Papini, C., Outhwaite, L. A., & Gulliford, A. (2016). Fine motor skills predict maths ability better than they predict reading ability in the early primary school years. *Frontiers in Psychology, 7*, 783.
- Flores, P., Coelho, E., Mourão-Carvalho, M. I., & Forte, P. (2023). Association between motor and math skills in preschool children with typical development: Systematic review. *Frontiers in Psychology, 14*, 1105391. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1105391>

Kontakt

Ing. Jan Vaněk, Ph.D.

Katedra technické a pracovní výchovy
Pedagogická fakulta
Ostravská univerzita
Dvořákova 7, 701 03 Ostrava
Česká republika
E-mail: jan.vanek@osu.cz

RNDr. Radek Krpec, Ph.D.

Katedra matematiky s didaktikou
Pedagogická fakulta
Ostravská univerzita
Dvořákova 7, 701 03 Ostrava
Česká republika
E-mail: radek.krpec@osu.cz

Mgr. Václav Tvarůžka, Ph.D.

Katedra technické a pracovní výchovy
Pedagogická fakulta
Ostravská univerzita
Dvořákova 7, 701 03 Ostrava
Česká republika
E-mail: vaclav.tvaruzka@osu.cz

Ing. Svatopluk Slovák, Ph.D.

Katedra technické a pracovní výchovy
Pedagogická fakulta
Ostravská univerzita
Dvořákova 7, 701 03 Ostrava
Česká republika
E-mail: svatopluk.slovak@osu.cz

DIDAKTICKÝ MODEL REPREZENTÁCIÍ V SČÍTANÍ A ODČÍTANÍ

DIDACTICAL MODEL OF REPRESENTATIONS IN ADDITION AND SUBTRACTION

Katarína ŽILKOVÁ, Pedagogická fakulta, Univerzita Komenského
v Bratislave, SR

Predmet štúdie: Príspevok sa zaoberá návrhom didaktického modelu reprezentácií pri vyučovaní sčítania a odčítania v primárnom vzdelávaní. Východiskom je predpoklad, že porozumenie aritmetickým operáciám je podmienené koordináciou rôznych foriem reprezentácií, pričom mechanické osvojovanie algoritmov bez významového ukotvenia vedie k povrchnému učeniu (Skemp, 1976). Teoretickým rámcom sú koncepty viacnásobných reprezentácií (Duval, 2006) a teória konceptuálnych polí (Vergnaud, 1996).

Účel štúdie: Cieľom príspevku je navrhnúť a teoreticky zdôvodniť didaktický model reprezentácií pri budovaní významu sčítania a odčítania, ktorý určuje ich funkciu a postupnosť v procese prechodu od manipulácie k algoritmizácii. Model vychádza z princípu postupnej matematizácie (Freudenthal, 1991) a interpretuje reprezentácie ako prostriedky riadenej reinvenie matematických poznatkov žiakom. Predmetom analýzy sú štyri typy reprezentácií – žetóny, domino, Cuisenaireve paličky a Dienesove bloky, ktoré sú chápané ako postupné úrovne reprezentácie matematického pojmu.

Súhrn použitých metód: Metodologicky ide o analyticko-syntetický výskumný dizajn, ktorý zahŕňa: (1) konceptuálnu analýzu matematických pojmov sčítania a odčítania, (2) didaktickú analýzu reprezentácií z hľadiska ich významotvorného potenciálu, (3) komparatívnu analýzu jednotlivých reprezentácií z hľadiska úrovne abstrakcie a (4) rekonštrukciu didaktickej postupnosti vedúcej od konkrétnych manipulácií k symbolickému zápisu. Ilustratívne video ukážky slúžia ako exemplifikácia analyzovaných javov, nie ako zdroj empirických dát.

Zhrnutie výsledkov: Výsledky analýzy poukazujú na to, že jednotlivé reprezentácie sprostredkujú odlišné aspekty matematického významu: *žetóny ako model zmeny stavu*, *domino ako reprezentáciu štruktúrovaného množstva (subitizácia)*, *Cuisenaireve paličky ako model vzťahov medzi číslami*

a Dienesove bloky ako model pozičnej číselnej sústavy a algoritmizácie (Fuson et al., 1997). Tieto reprezentácie zároveň zodpovedajú rôznym typom situácií a schém, prostredníctvom ktorých sa matematické poznanie konštruuje (Vergnaud, 2009). Efektívne vyučovanie si vyžaduje vedomé riadenie prechodov medzi týmito reprezentáciami a ich prepojenie so symbolickým zápisom. Príspevok zároveň upozorňuje na riziká predčasného zavádzania algoritmov bez dostatočného významového ukotvenia, podobne ako uvádza Skemp (1976) o inštrumentálnom porozumení, teda používaní pravidiel bez porozumenia.

Stručný záver: Porozumenie sčítaniu a odčítaniu je podmienené koordináciou rôznych semiotických reprezentácií ich postupnej transformácie od manipulácie k symbolickému vyjadreniu. Navrhovaný model tak potvrdzuje Duvalovu (2006) tézu o kľúčovej úlohe koordinácie a prechodu medzi reprezentáciami ako základného mechanizmu matematického porozumenia a zároveň korešponduje s Vergnaudovou (2009) koncepciou, podľa ktorej sa matematické pojmy rozvíjajú prostredníctvom rôznych typov situácií a schém. Tento proces možno zároveň interpretovať ako postupnú matematizáciu v zmysle Freudenthala (1991) a ako budovanie konceptuálnych štruktúr čísla (Fuson et al., 1997), pričom kvalita porozumenia závisí od miery prechodu od inštrumentálneho k relačnému uchopeniu matematických operácií (Skemp, 1976).

Podakovanie: Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu KEGA 077UK-4/2025 Edu-STEAM laboratórium v učiteľstve primárneho vzdelávania.

Literatúra

- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1–2), 103–131. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z>
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Kluwer Academic Publishers.
- Fuson, K. C., Wearne, D., Hiebert, J., Murray, H., Human, P., Olivier, A., Carpenter, T. P., & Fennema, E. (1997). Children's conceptual structures for multidigit numbers and methods of multidigit addition and subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(2), 130–162. <https://doi.org/10.2307/749759>
- Skemp, R. R. (1978). Relational understanding and instrumental understanding. *The Arithmetic Teacher*, 26(3), 9–15.

Vergnaud, G. (2009). The theory of conceptual fields. *Human Development*, 52(2), 83–94. <https://doi.org/10.1159/000202727>

Kontakt

prof. PaedDr. Katarína Žilková, PhD.

Pedagogická fakulta

Univerzita Komenského v Bratislave

Račianska 59, 813 34 Bratislava

Slovenská republika

E-mail: zilkova@fedu.uniba.sk

doc. PaedDr. Ján Záhorec, PhD.

Mgr. Michaela Plevková

Zborník abstraktov z 30. ročníka vedeckej konferencie
s medzinárodnou účasťou Elementary Mathematics Education

**Tradícia, kontinuita a inovácie
v (pred)primárnom matematickom vzdelávaní**

Proceedings of the 30th Annual International Conference
on Elementary Mathematics Education

**Tradition, Continuity, and Innovation
in (Pre-)Primary Mathematics Education**

Vydala Univerzita Komenského v Bratislave, 2026

Technická redakcia, návrh obálky: doc. PaedDr. Ján Záhorec, PhD.

Za pôvodnosť a správnosť abstraktov príspevkov zodpovedajú ich autori.
Abstrakty neprešli redakčnou ani jazykovou úpravou.

Rozsah 74 strán, prvé vydanie, náklad 60 ks, vytlačilo Alfa print, s.r.o.

ISBN 978-80-223-6272-6

ISBN 978-80-223-6272-6



9 788022 362726