



EME2025

Book of Abstracts



EME2025

Book of Abstracts

**Minulost, současnost a budoucnost
(pre)primárního vzdělávání matematice**

**29. ročník vědecké konference s mezinárodní účastí
Elementary Mathematics Education**

**Past, present and future of (pre)primary
mathematics education**

**29nd International Scientific Conference
Elementary Mathematics Education**



OLOMOUC 2025

Anotace

Sborník obsahuje abstrakty příspěvků účastníků vědecké konference s mezinárodní účastí Elementary Mathematics Education 2025, která se pod názvem „*Minulost, současnost a budoucnost (pre)primárního vzdělávání matematice*“ koná ve dnech 23. – 25. 4. 2025 v prostorách Univerzity Palackého v Olomouci.

Výsledky vědeckovýzkumné, odborné a pedagogické činnosti účastníků konference jsou zaměřeny na aktuální problémy matematické přípravy učitelů pro oblast preprimárního a primárního vzdělávání.

Abstract

The proceedings contain abstracts from participants of the international scientific conference Elementary Mathematics Education 2025, which is held under the title “*Past, present and future of (pre)primary mathematics education*” on 23. – 25. 4. 2025 in the premises of the Palacký University Olomouc.

The results of scientific research, professional work and pedagogical activities of conference participants are focused on current problems in the mathematical preparation of teachers for pre-primary and primary education.

Mezinárodní vědecký výbor/International scientific committee

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

Organizační výbor/Organizing committee

Martina Uhlířová, David Nocar, Jan Wossala, Radka Dofková, Jitka Laitochová, Tomáš Zdráhal, Tomáš Talášek, Karel Pastor, Květoslav Bártek, Eva Bártková, Vlasta Gáborová, Alžběta Kolaříková

Recenze: prof. PhDr. Eva Šmelová, Ph.D.
doc. PaedDr. Mária Slavíčková, PhD.

*Za původnost a správnost jednotlivých příspěvků odpovídají jejich autoři.
Příspěvky neprošly redakční ani jazykovou úpravou.*

1. vydání

Editor © Jan Wossala, 2025

© Univerzita Palackého v Olomouci, 2025

ISBN 978-80-244-6689-7 (online: iPDF)

Cílem konference je prezentace původních výsledků vědeckovýzkumné a odborné práce v oblasti matematiky a didaktiky matematiky, zaměřené na aplikaci v primárním a preprimárním matematickém vzdělávání a v pregraduální přípravě budoucích učitelů pro 1. stupeň základních škol.

Hlavní témata konference

- Historie jako součást matematického vzdělávání
- Rozvoj matematické gramotnosti žáka v (pre)primárním vzdělávání
- Aktuální metody a formy v (pre)primárním matematickém vzdělávání
- Digitální technologie jako učební pomůcka v matematickém vzdělávání
- Současnost a budoucnost přípravy učitelů pro (pre)primární vzdělávání

Aims of the Conference

The aim of the conference is to present the original results of scientific research and professional work in the field of mathematics and didactics of mathematics focused on the application of mathematics in primary and pre-primary education and in the undergraduate preparation of primary school teachers.

Main Conference Topics:

- History as part of mathematics education
- Development of pupil's mathematical literacy in (pre)primary education
- Current methods and forms in (pre)primary mathematics education
- Digital technologies as a teaching tool in mathematics education
- The present and future of teacher training for (pre)primary education

OBSAH

Plenární přednášky / Plenary talks

EISENMANN Petr	
Vývoj představ žáků základních škol o nekonečnu	10
HALAS Zdeněk	
Geometrické útvary – pohled do starověku, do učebnic i do žákovských lavic	12
KÖRTESI Péter	
Comenius in Sárospatak	13

Příspěvky / Talks

BÁRTEK Květoslav, NOCAR David, ZDRÁHAL Tomáš	
Flexi AI – Bezplatný a efektivní nástroj pro podporu výuky matematiky	16
FIALOVÁ Jana, POKORNÝ Milan, ŠVECOVÁ Soňa	
O vstupných vedomostiach študentov predškolskej a elementárnej pedagogiky a učiteľstva pre primárne vzdelávanie z geometrie	18
GAGO Jan	
Komparatívni analýza zamýšleného matematického kurikula študijních programů pripravujících české učitele primárního vzdělávání	20
HANZEL Pavol, VOŠTINÁR Patrik	
AI vo vyučovaní matematiky v primárnom vzdelávaní	23
HNATOVÁ Jana	
Izomorfizmus slovných úloh zameraných na prevod čísla medzi číselnými pozícnými sústavami s nerovnakým základom s podporou AR	25
HODAČOVÁ Jana	
Nula v matematice 1. stupně ZŠ	27
HORVÁTH Roman, POKORNÝ Milan	
Interaktívne aplikácie na precvičovanie sčítania a odčítania spamäti	29
HRUBEŠOVÁ Marika, TLUSTÝ Pavel	
Práce s daty a informacemi na 1. stupni ZŠ	31
JENJIČ Slaviša, DJUKIČ Andrea	
The relationship between elementary school students' age and nterest in learning mathematics content	33

KASLOVÁ Michaela	
Nestandardní diagnostická metoda ve školní matematice 1993–2025	35
KOLAŘÍKOVÁ Alžběta, DOFKOVÁ Radka	
Teorie grafů jako nástroj rozvoje metakognice	38
KOREŇOVÁ Lilla, ŽILKOVÁ Katarína, TOTKOVIČOVÁ Martina	
Kvalitatívna analýza názorov študentov učiteľstva primárneho vzdelávania na rozšírenú realitu v matematickom vzdelávaní	40
KŘÍŽOVÁ Jana, BEZEKOVÁ Lubica	
Matematika (ne)tradične v príprave budúcich učiteľov primárneho vzdelávania – mýty a fakty	43
KULHOVÁ Mária, PRÍDAVKOVÁ Alena	
Aplikácia podporných stratégií vo vyučovaní matematiky	46
KUŠNÍROVÁ Dominika, SCHOLTZOVÁ Iveta	
Súvislosti reálneho sveta v problémových matematických úlohách – prvé skúsenosti	48
LIPTÁK Jakub	
Úlohy na neprázdný prienik s rozšírenou realitou	50
MOKRIŠ Marek	
Certainty based marking v prostredí podporujúcim učenie sa v súvislostiach	52
NOVÁKOVÁ Eva	
Laisantova tabule: netradiční pomůcka na cestě žáka k porozumění násobení	54
PANÁČOVÁ Jitka	
Kritická místa studentů učitelství 1. stupně ZŠ při řešení slovních úloh	56
PASTOR Karel	
Ryze klokaní úlohy	58
PETŘÍČKOVÁ Michaela, JANEČKOVÁ Miroslava, LANKOVÁ Barbora	
Komparace žákovských sebepojetí v oblasti matematiky v souvislosti s přechodem na 2. stupeň ZŠ	60
PRÍDAVKOVÁ Alena	
Rozvoj matematickej kompetencie v príprave učiteľov primárneho vzdelávania s podporou technológie rozšírenej reality	63

RUMANOVÁ Lucia, BOČKOVÁ Veronika, ZÁHORSKÁ Júlia Geometrické úlohy s prepojením na outdoorové prvky	66
ŠVECOVÁ Valéria, PAVLOVIČOVÁ Gabriela Tvorba matematických úloh na základe rôznych kritérií	68
TALÁŠEK Tomáš, STOKLASOVÁ Jana, STOKLASA Jan Jaké formy prezentace rizika jsou pro studenty nejvíce a nejméně informačně hodnotné aneb proč se více zaměřit na výuku histogramů	70
TOMKOVÁ Blanka Pripravenosť študentov (budúcich učiteľov) na uplatnenie interdisciplinarity v primárnej edukácii	72
UHLÍŘOVÁ Martina, LAITCHOVÁ Jitka, ŠTAFOVÁ Lucie Postoje budoucích učitelů primární školy k využití AI ve výuce matematiky	74
VAŠUTOVÁ Anna Analýza kontextových návrhov možností využitia aplikácie mathAR v matematickej edukácii študentov predškolskej a elementárnej pedagogiky	76
VRÁTNÁ MILITKÁ Karin Matematika ve výtvarném umění aneb netradiční hodina matematiky na 1. stupni ZŠ	78
ZEMANOVÁ Renáta Kosočtverec v představách studentů učitelství pro 1. st. ZŠ	80
ŽILKOVÁ Katarína, TOTKOVIČOVÁ Martina Od zberu údajov k ich interpretácii v I. cykle základnej školy	82

Kulatý stůl / Round Table

JIROTKOVÁ Darina, HOŠPEŠOVÁ Alena, CACHOVÁ Jana, SLEZÁKOVÁ Jana, KOTTOVÁ Tereza Příprava učitelů 1. st. ZŠ z matematiky ve světle kompetenčního rámce absolventa	85
---	----

PLENÁRNÍ PŘEDNÁŠKY

PLENARY TALKS

VÝVOJ PŘEDSTAV ŽÁKŮ ZÁKLADNÍCH ŠKOL O NEKONEČNU

Petr EISENMANN

Abstrakt

Fenomén nekonečna je klíčovým pojmem v matematice i jejím vyučování. Rozvíjení poznatků o nekonečnu tvoří v historii matematiky zásadní mezníky důležité pro její další vývoj. Lze předpokládat, že překážky, které se objevily ve fylogenezi konceptu nekonečna, nalezneme i v ontogenezi, a že překonávání těchto překážek je nutnou komponentou poznávacího procesu jedince.

V přednášce bude vysvětleno, co se rozumí epistemologickou překážkou a jak je možné využít tzv. kognitivní konflikt k překonávání překážek žáků při formování jejich správných představ o fenoménech spjatých s pojmem nekonečna.

Formulovány budou dva hlavní zdroje překážek v porozumění nekonečnu, a to tzv. pojetí existence objektů a problematika obzoru a jeho polohy.

Následovat bude představení čtyř základních skupin překážek v porozumění nekonečnu, kterými jsou: znalosti o konečných množinách, záměna objektu s jeho modelem, znalosti o konečných procesech a znalosti o množině přirozených čísel.

V závěru přednášky pak bude prezentována klasifikace čtyř fází představ, kterými jedinec obvykle prochází ve svém vývoji chápání fenoménů spjatých s nekonečnem.

V celé přednášce, která čerpá z výsledků několika výzkumných projektů uplynulých 15 let, bude důraz kladen na problematiku spjatou úzce s žáky ve věku 5–11 let.

Klíčová slova: nekonečno, překážka, kognitivní konflikt, obzor, mohutnost, uspořádání

DEVELOPMENT OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS' CONCEPTIONS OF INFINITY

Abstract

The phenomenon of infinity is a key concept in both mathematics and mathematics education. The development of knowledge about infinity has historically marked significant milestones crucial for the advancement of mathematics. It can be assumed that the obstacles encountered in the phylogenesis of the concept of infinity can also be found in its ontogenesis and that overcoming these obstacles is an essential component of an individual's cognitive development.

The lecture will explain the concept of an epistemological obstacle and how the so-called cognitive conflict can be used to help students overcome difficulties in forming correct conceptions of phenomena related to the notion of infinity.

Two main sources of obstacles in understanding infinity will be identified: the concept of the existence of objects and the issue of the horizon and its position.

This will be followed by the presentation of four fundamental groups of obstacles in understanding infinity, namely: knowledge about finite sets, replacement of an object by its model, knowledge about finite processes, and knowledge about the set of natural numbers.

The lecture will conclude with a classification of the four phases of ideas that an individual usually goes through in their development of understanding of phenomena related to infinity.

Throughout the lecture, which draws on findings from several research projects conducted over the past 15 years, special emphasis will be placed on issues specifically related to students aged 5 to 11 years.

Keywords: infinity, obstacle, cognitive conflict, horizon, cardinality, ordering

Kontaktní adresa

doc. PaedDr. Petr Eisenmann, CSc.

Katedra matematiky Přírodovědecké fakulty UJEP

Pasteurova 13, Ústí nad Labem

Telefon: +420 47528 669

E-mail: petr.eisenmann@ujep.cz

GEOMETRICKÉ ÚTVARY – POHLED DO STAROVĚKU, DO UČEBNIC I DO ŽÁKOVSKÝCH LAVIC

Zdeněk HALAS

Abstrakt

V předchozích letech proběhl poměrně rozsáhlý výzkum zaměřený na geometrické útvary a geometrická zobrazení. Testováno bylo téměř 1500 žáků a budoucích učitelů. V přednášce představíme některé výsledky tohoto výzkumu se zaměřením na konceptuální porozumění geometrickým útvarům (trojúhelník, kruh, úhel) včetně porovnání s vybranými současnými učebnicemi i s pohledem do starověkého pojetí geometrických útvarů.

Klíčová slova: geometrické útvary, učebnice, starověk

GEOMETRIC FIGURES: A LOOK INTO ANTIQUITY, INTO TEXTBOOKS AND INTO PUPILS' DESKS

Abstract

A substantial amount of research has been conducted on geometric figures and geometric representations in previous years. This research involved testing of almost 1500 pupils and prospective teachers. In the presentation we will focus on the results of the research, with particular reference to the conceptual understanding of geometric figures (triangle, circle, angle), and we will include comparisons with selected contemporary textbooks, as well as insights into ancient concepts of geometric figures.

Keywords: geometric figures, textbooks, ancient

Kontaktní adresa

Mgr. Zdeněk Halas, DiS., Ph.D.

Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova

Sokolovská 49/83, Praha 8

Telefon: +420 95155 3215

E-mail: zdenek.halas@matfyz.cuni.cz

COMENIUS IN SÁROSPATAK

Péter KÖRTESI

Abstract

Comenius first came to Sárospatak in May 1650, when he was commissioned by the Synod of the Bohemian-Moravian Brothers as a bishop to visit his exulant co-religionists who had found refuge in Hungary, and when, at the request of the Rákóczi family, he also prepared a plan for the modernization of the school in Patak. And since the plan won the approval of Zsuzsanna Lorántffy and her son, Zsigmond Rákóczi, they invited him to work in the stream, to settle down, and to direct the implementation of his plan. Comenius accepted the invitation, and returning in the autumn he began his four-year blessed activity.

The four years Comenius stayed in Sárospatak can be considered the richest time of his life in terms of his pedagogical activity. With the introduction of textbooks, he abolished the time-consuming copying of compendiums; he popularized school drama, provided free board for many poor students, and enriched the library, which at that time - including the books of Zsigmond Rákóczi - had no equal in the two Hungarian homelands. His main merit was his new method of teaching Latin: instead of dry grammar, he taught from examples, based on speaking practice, mainly with the help of illustration. Beside reforming the teaching of Latin he emphasized the importance of teaching in the natal language of students. During his stay in Sárospatak he finalized the famous four language edition of *Orbis Pictus* as well.

It is him who formulated his program in his inauguration speech on November the 24th 1650 in Sárospatak:

"And here I am: first, to invite you and yours more strongly by good conversation to study human culture in a way more fit for a free man, or to lure you more pleasantly. Second, to help you put together the best possible methodical books, the grindstones of your talents, the files of judgment, and the rulers of the language (Latin and the mother tongue). Thirdly, to show, by means of examples of constant practice, how to explain them and make them useful to the young students. And finally, to give you the opportunity to reform this school and the other orthodox schools in Hungary (as far as God allows). I say: by yourselves. Because my shoulder, the shoulder of a sixty-year-old old man, can no longer bear such a burden, but even if it did, it would be neither safe nor pleasant for me, a stranger, to take on a task subject to envy. I can give you good advice, if I have any, even if I am a stranger and a tired old man. On the other hand, it is the task of every striving person - whether the individual or the people - to seek his own good."

[online]:

Comenius: A LELKI TEHETSÉGEK KIMŰVELÉSÉRŐL, in Hungarian by Öllé István, in *Bibliotheca Comeniana*, https://oktatas.unithe.hu/mct/BibliothecaComeniana_02.pdf

Keywords: Comenius, Sárospatak, Zsuzsanna Lorántffy, *Orbis Pictus*

Contact address

Prof. h.c., Dr. Péter Körtesi

University of Miskolc

Address: 34a Avasalja street, 3530 Miskolc, Hungary

Phone: +36209826766

E-mail: pkortesi@gmail.com

PŘÍSPĚVKY

TALKS

FLEXI AI – BEZPLATNÝ A EFEKTIVNÍ NÁSTROJ PRO PODPORU VÝUKY MATEMATIKY

Květoslav BÁRTEK, David NOCAR, Tomáš ZDRÁHAL

Abstrakt

Příspěvek si klade za cíl představit FLEXI AI, vyvinutý CK-12 Foundation, bezplatný AI chatbot, který se zaměřuje na podporu výuky matematiky i dalších přírodních věd. Je navržen tak, aby poskytoval žákům interaktivní pomoc s domácími úkoly, vysvětloval složitější matematické koncepty a podporoval je při učení. FLEXI je dostupný 24/7, což umožňuje žákům učit se vlastním tempem a získávat okamžité odpovědi na své dotazy.

Primárním cílem Flexi AI je usnadnit žákům pochopení matematických pojmů, zadání matematických úloh a jejich řešení. Díky využití pokročilé umělé inteligence a technologie ChatGPT, Flexi nabízí personalizované vysvětlení a řešení, která se přizpůsobují individuálním potřebám každého žáka. Ať už jde o základní aritmetiku, algebraické výrazy nebo složitější matematické problémy, Flexi je navržen tak, aby byl snadno použitelný.

FLEXI klade důraz na bezpečné a podpůrné prostředí, které žákům umožňuje aktivně klást dotazy a prozkoumávat matematické koncepty. Srozumitelný jazyk a praktické příklady pomáhají žákům lépe pochopit i složitější úkoly. Aplikace je navíc navržena tak, aby podporovala pozitivní interakce, čímž vytváří příjemné prostředí pro učení bez stresu.

Tento nástroj je volně dostupný na webu i jako mobilní aplikace pro zařízení Android a iOS, což znamená, že je snadno dostupný pro žáky a studenty po celém světě. FLEXI je dostupný v několika jazycích a jeho použití nevyžaduje žádnou registraci.

Pro žáky, kteří chtějí si zlepšit své matematické dovednosti a potřebují průběžnou podporu při učení, je Flexi AI cenným pomocníkem. Pomáhá nejen s domácími úkoly, ale i s přípravou na testy a zkoušky. Je ideální volbou pro žáky základních i středních škol, kteří chtějí mít při studiu spolehlivého a dostupného asistenta.

Klíčová slova: umělá inteligence (AI), chatbot, školská matematika, výukové technologie, digitální učení, podpora žáků, bezplatné nástroje, zábavné učení.

FLEXI AI – A FREE AND EFFECTIVE TOOL FOR SUPPORTING MATHEMATICS EDUCATION

Abstract

The aim of this paper is to introduce FLEXI AI, developed by the CK-12 Foundation, a free AI chatbot focused on supporting the teaching of mathematics and other science subjects. It is designed to provide students with interactive help with their homework, explain more complex mathematical concepts, and support them in their learning. FLEXI is available 24/7, enabling students to learn at their own pace and receive instant answers to their questions.

The primary goal of Flexi AI is to help students understand mathematical terms, problem instructions, and their solutions. Using advanced artificial intelligence and ChatGPT technology, Flexi offers personalized explanations and solutions tailored to the individual needs of each student. Whether it's basic arithmetic, algebraic expressions, or more advanced math problems, Flexi is designed to be user-friendly and accessible.

FLEXI places great emphasis on creating a safe and supportive environment, where students are encouraged to ask questions and explore mathematical concepts. Clear language and practical examples help students grasp even the most challenging tasks. The application is also designed to foster positive interactions, making the learning experience stress-free and enjoyable. This tool is freely available online as well as through mobile apps for Android and iOS devices, making it easily accessible to students around the world. FLEXI is available in multiple languages and requires no registration to use.

For students who want to improve their math skills and need ongoing learning support, Flexi AI is a valuable companion. It helps not only with homework but also with preparing for tests and exams. It is an ideal choice for elementary and secondary school students who want a reliable and accessible assistant in their studies.

Keywords: artificial intelligence (AI), chatbot, elementary mathematics, educational technology, digital learning, student support, free tools, fun learning, engaging learning.

Literatura

CK-12 Foundation. (2025). *Flexi - The World's Most Powerful AI Tutor*.

<https://www.ck12.org/pages/flexi-overview/>

Fitzpatrick, D., Fox, A., & Weinstein, B. (2023). *The AI Classroom: The Ultimate Guide to Artificial Intelligence in Education*. Teachergoals Publishing.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, Ch. (2023). *Artificial intelligence in Education*. Globethics Publications. <https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068>

Nocar, D. (2025). *Umělá inteligence ve výuce matematiky*. Metodický materiál. Univerzita Palackého v Olomouci

Acknowledgment

Příspěvek vznikl v rámci realizace projektu „Inovativní přístup k přípravě budoucích učitelů matematiky v éře umělé inteligence“, číslo projektu: IGA_PdF_2025_034, realizovaného na Katedře matematiky Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

Kontaktní adresa

Mgr. Květoslav Bártek, Ph.D., Mgr. David Nocar, Ph.D., doc. RNDr. Tomáš Zdráhal, CSc.
Katedra matematiky, Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci
Žižkovo nám. 5, 77900 Olomouc (Czech Republic)

Telefon: +420 58 563 5036 (5709, 5710)

E-mail: kvetoslav.bartek@upol.cz, david.nocar@upol.cz, tomas.zdrahal@upol.cz

O VSTUPNÝCH VEDOMOSTIACH ŠTUDENTOV PREDŠKOLSKÉJ A ELEMENTÁRNEJ PEDAGOGIKY A UČITEĽSTVA PRE PRIMÁRNE VZDELÁVANIE Z GEOMETRIE

Jana FIALOVÁ, Milan POKORNÝ, Soňa ŠVECOVÁ

Abstrakt

V príspevku sa zaoberáme úrovňou vstupných vedomostí študentov bakalárskeho štúdia predškolskej a elementárnej pedagogiky a študentov magisterského štúdia učiteľstva pre primárne vzdelávanie na Pedagogickej fakulte Trnavskej univerzity z oblasti geometrie. Na testovanie úrovne geometrických vedomostí sme použili test publikovaný v Usiskin (1982), ktorý sme preložili do slovenského jazyka. Pre analýzu výsledkov študentov sme zvolili diferencovanejší postup, pričom testové otázky sme rozdelili do troch hladín. Hladina 0 – vizualizácia, hladina 1 – analýza alebo opis a hladina 2 – abstrakcia alebo úroveň vzťahov. Nedostatky študentov sa preukázali už na hladine vizualizácie a úspešnosť študentov v ďalších dvoch hladinách mala klesajúci charakter. Štatistické spracovanie výsledkov preukázalo signifikantný rozdiel medzi výsledkami študentov učiteľstva pre primárne vzdelávanie a študentov predškolskej a elementárnej pedagogiky, čo pripisujeme aj skutočnosti, že väčšina študentov učiteľstva pre primárne vzdelávanie na našej fakulte absolvovala povinne voliteľný predmet Manipulačná geometria a povinný predmet Počiatočné matematické vzdelávanie. Napriek tomu z analýzy výsledkov jednoznačne vyplýva potreba posilniť výučbu geometrie nielen v programe predškolská a elementárna pedagogika, ale aj v programe učiteľstvo pre primárne vzdelávanie. V príspevku sú taktiež analyzované najčastejšie chyby, ktoré študenti v teste urobili. Mnohé závery analýzy výsledkov testov sa zhodujú s tvrdeniami publikovanými v Žilková (2013).

Kľúčové slová: geometrické vedomosti, hladiny van Hiele, testovanie z geometrie

ON THE INITIAL KNOWLEDGE OF STUDENTS OF PRE-SCHOOL ELEMENTARY PEDAGOGY AND PRIMARY EDUCATION TEACHING IN GEOMETRY

Abstract

The paper deals with the level of initial knowledge of students of the bachelor study of Pre-school Elementary Pedagogy and students of the master study of Primary Education Teaching at the Trnava University, Faculty of Education in the field of geometry. To test the level of geometric knowledge we used a test published in Usiskin (1982), which we translated into Slovak language. To analyse student performance, we divided the test questions into three levels. Level 0 - visualization, Level 1 - analysis, and Level 2 – informal deduction. Students' deficiencies were already demonstrated at the visualization

level, and students' success in the other two levels was of a decreasing nature. The analysis of the students' results showed deficiencies already at the level of visualization. Statistical processing of the results proved a significant difference between the results of students of Primary Education Teaching and students of Pre-school Elementary Pedagogy, which we attribute to the fact that many students of Primary Education Teaching at our faculty took the optional course Manipulative Geometry and the compulsory course Initial Mathematics Education. Nevertheless, the analysis of the results clearly shows the need to strengthen the teaching of geometry not only in the Pre-school Elementary Pedagogy program, but also in the Primary Education Teaching program. The paper also analyses the most common mistakes made by students in the test. Many of the conclusions of the analysis of the test results are consistent with the claims published in Žilková (2013).

Keywords: geometric knowledge, van Hiele levels, geometry testing

Pod'akovanie

Príspevok vznikol aj vďaka podpore grantu KEGA 001UMB-4/2023.

Literatúra

Usiskin, Z. (1982). Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry. CDASSG Project.

Žilková, K. (2013). *Teória a prax geometrických manipulácií v primárnom vzdelávaní*. Praha: Powerprint.

Kontaktná adresa

PaedDr. Jana Fialová, PhD.

Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity

Priemyselná 4, 917 01 Trnava, Slovenská republika

Telefón: +421 33 5939537

E-mail: jana.fialova@truni.sk

doc. PaedDr. Milan Pokorný, PhD.

Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity

Priemyselná 4, 917 01 Trnava, Slovenská republika

Telefón: +421 944 254563

E-mail: milan.pokorny@truni.sk

PaedDr. Soňa Švecová, PhD.

Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity

Priemyselná 4, 917 01 Trnava, Slovenská republika

Telefón: +421 33 5939537

E-mail: sona.svecova@truni.sk

KOMPARATIVNÍ ANALÝZA ZAMÝŠLENÉHO MATEMATICKÉHO KURIKULA STUDIJNÍCH PROGRAMŮ PŘIPRAVUJÍCÍCH ČESKÉ UČITELE PRIMÁRNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ

Jan GAGO

Abstrakt

S rostoucími nároky na kvalitu i kvantitu činností prováděnými učiteli je příhodné dbát o co nejkomplexnější podobu pregraduální přípravy, která tyto odborníky má náležitě připravovat na výzvy učitelské profese současné a budoucí doby. Ve vztahu k podobám pregraduální učitelské přípravy konferenční příspěvek pojednává o komparativní analýze studijních plánů v kontextu zamýšleného matematického kurikula. Pozornost je soustředěna na zaměření, kreditovou hodnotu a vzdělávací obsah povinných kurzů v nestrukturovaných magisterských studijních programech Učitelství pro 1. stupeň základní školy/Učitelství pro 1. stupeň základních škol v jejich prezenční formě. Analýze bylo podrobeno deset aktuálních studijních plánů (bez specializace) z českých veřejných univerzit. Záměrem výzkumného šetření bylo: (a) komparovat podíl zastoupení kurzů v oborové, oborově-didaktické a praxeologické složce programů; (b) komparovat podíl kreditové hodnoty zastoupení v těchto složkách a (c) komparovat podíl explicitního vymezení předem definovaných matematických témat v učivu kurzů ve vztahu ke stěžejním rovinám (elementární aritmetiky a algebry, elementární geometrie a didaktiky matematiky) oblasti primárního matematického vzdělávání. Příspěvek vznikl za podpory Fakulty humanitních studií Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně v rámci řešení projektu IGA/FHS/2025/004.

Klíčová slova: pregraduální příprava učitelů, učitelství pro první stupeň základní školy, studijní plány, zamýšlené matematické kurikulum, primární matematické vzdělávání

A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE INTENDED MATHEMATICS CURRICULUM OF STUDY PROGRAMMES PREPARING CZECH PRIMARY SCHOOL TEACHERS

Abstract

With the increasing demands on the quality and quantity of activities performed by teachers, it is appropriate to ensure that undergraduate training is as comprehensive as possible to adequately prepare these professionals for the challenges of the teaching profession today and in the future. In relation to the forms of pre-service teacher education, the conference paper reports on a comparative analysis of study plans in the context of the intended mathematics curriculum. Attention is drawn to the focus, credit value, and educational content of the required courses in the unstructured master's degree programmes Teacher Training for Primary Schools in their full-time form. Ten current study plans

(without specialization) from Czech public universities were analysed. The intention of the research investigation was (a) to compare the proportion of course representation in the disciplinary, disciplinary-didactic, and praxeological components of the programmes; (b) to compare the proportion of credit value representation in these components; and (c) to compare the proportion of explicit definition of predefined mathematical topics in the educational content of the courses in relation to the core levels (elementary arithmetic and algebra, elementary geometry and didactics of mathematics) of the field of primary mathematics education. The paper was written with the support of the Faculty of Humanities, Tomas Bata University in Zlín, within the project IGA/FHS/2025/004.

Keywords: pre-service teacher education, teacher training for primary schools, study plans, intended mathematics curriculum, primary mathematics education

Literatura

- Divíšek, J., Buřil, Z., Hájek, J., Křižalkovič, K., Malinová, E., Zehnalová, J., & Vasil'ková, E. (1989). *Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ*. Státní pedagogické nakladatelství.
- Frobisher, L. J., & Frobisher, A. (2015a). *Didaktika matematiky I.: porozumieť, riešiť, počítat'*. Raabe.
- Frobisher, L. J., & Frobisher, A. (2015b). *Didaktika matematiky II.: porozumieť, riešiť, počítat'*. Raabe.
- Panáčková, J., & Beránek, J. (2020). *Základy elementární matematiky s didaktikou pro učitelství 1. stupně ZŠ*. Masarykova univerzita.
- Perný, J. (2010). *Kapitoly z elementární aritmetiky I*. Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická, Katedra matematiky a didaktiky matematiky. <https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/a6d5e8da-3112-434d-b2ea-7039027d6155/content>
- Perný, J. (2015a). *Kapitoly z elementární aritmetiky II*. Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická, Katedra matematiky a didaktiky matematiky. <https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/1d37dfd1-8eb7-4b05-ab9c-ceb85e4b6f45/content>
- Perný, J. (2015b). *Kapitoly z elementární geometrie I*. Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická, Katedra matematiky a didaktiky matematiky. <https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/9b613d6e-7a16-4935-80a5-897ce9045e31/content>
- Perný, J. (2015c). *Kapitoly z elementární geometrie II*. Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická, Katedra matematiky a didaktiky matematiky. <https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/ce3dbdc2-d8e5-4639-8b21-b1157abd006c/content>
- Polák, J. (2016). *Didaktika matematiky: II. část, obecná didaktika matematiky*. Fraus.
- Svatoš, T. (2020). Pregraduální vzdělávání, jeho etapy a gradace. In P. Gavora, J. Mareš, T. Svatoš, & A. Wiegerová, *Self efficacy v edukačních souvislostech II*. (p. 52). Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta humanitních studií. https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/45947/Self_efficacy_v_edukacnich_souvislostech_II_2020.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Kontaktní adresa

Mgr. Jan Gago

Ústav školní pedagogiky

Fakulta humanitních studií Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně

Štefánikova 5670, 760 01 Zlín

E-mail: j_gago@utb.cz

AI VO VYUČOVANÍ MATEMATIKY V PRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ

Pavol Hanzel, Patrik Voštinár

Abstrakt

Rýchly rozvoj informačných a komunikačných technológií (IKT) prináša možnosť inovovať vyučovanie matematiky už na prvom stupni základnej školy. Tento článok sa zaoberá implementáciou troch moderných nástrojov: softvéru GeoGebra, vzdelávacieho systému LMS Moodle a aplikácií umelej inteligencie (AI) v matematickom vzdelávaní. Predstavujeme konkrétne príklady a didaktické prístupy, ktoré podporujú rozvoj matematických kompetencií, kritického myslenia a interaktívneho učenia sa. Umelá inteligencia môže personalizovať vyučovací proces, generovať adaptívne úlohy a poskytovať žiakom okamžitú spätnú väzbu, čím zvyšuje efektívnosť vyučovania. Správne implementované technológie prispievajú k inovatívnym metódam v primárnom vzdelávaní a pomáhajú učiteľom v tvorbe interaktívnych aktivít.

Kľúčové slová: umelá inteligencia, matematika, primárne vzdelávanie, GeoGebra, Moodle, interaktívne učenie

AI IN TEACHING MATHEMATICS IN PRIMARY EDUCATION

Abstract

The rapid development of information and communication technologies (ICT) offers opportunities to innovate mathematics education already at the primary school level. This paper explores the implementation of three modern tools: GeoGebra software, the LMS Moodle educational system, and artificial intelligence (AI) applications in mathematics education. We present concrete examples and didactic approaches that support the development of mathematical competencies, critical thinking, and interactive learning. Artificial intelligence can personalize the teaching process, generate adaptive tasks, and provide students with instant feedback, thus increasing teaching efficiency. Properly implemented technologies contribute to innovative methods in primary education and assist teachers in creating interactive activities.

Keywords: artificial intelligence, mathematics, primary education, GeoGebra, Moodle, interactive learning

Literatura

Johnson, J. E., Eberle, S. G., Henricks, T. S., Kuschner, D. (2015). *The Handbook of the Study of Play* 2. Lanham: Rowman & Littlefield. 600 s. ISBN 978-1475-580-796-7

Kobza, V. (2024) *Interaktívna geometria*. Belianum. Vydavateľstvo Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici. ISBN 978-80-557-2155-2, EAN 9788055721552, <https://doi.org/10.24040/2024.9788055721552>

Híc, P., Pokorný, M.: Blended Learning as an Efficient Tool in Mathematics Teaching. In: *XXIV Didmattech 2011*. Problems in Teachers Education, Instytut Techniki UP, Kraków 2011, s. 188-193. ISBN 978-83-7271-679-8

Valentová, L., Pracharová, I. (2023). Využitie programu GeoGebra v intenciách primárneho matematického vzdelávania. In: *Studia Scientifica Facultatis Paedagogicae Universitas Catholica Ružomberok*. Online. Ružomberok: VERBUM – vydavateľstvo Katolíckej univerzity v Ružomberku, roč. XXII., č. 1, s. 109-121. ISSN 1336-2232. Dostupné na: <https://doi.org/10.54937/ssf.2023.22.1.109-121>

Kontaktní adresa

prof. RNDr. Pavol Hanzel, CSc., doc. PaedDr. Patrik Voštinár, PhD.

Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici

Tajovského 40

Telefon: +421 48 446 7260x

E-mail: phanzel@umb.sk,

E-mail: Patrik.Vostinar@umb.sk

IZOMORFIZMUS SLOVNÝCH ÚLOH ZAMERANÝCH NA PREVOD ČÍSLA MEDZI ČÍSELNÝMI POZIČNÝMI SÚSTAVAMI S NEROVNÁKÝM ZÁKLADOM S PODPOROU AR

Jana HNATOVÁ

Abstrakt

Problematika zápisu čísel v danej pozičnej sústave a ich prevodov medzi rôznymi pozičnými sústavami poskytuje učiteľom komplexný vzdelávací priestor s možnosťou učiť matematiku v súvislostiach. Dovoľuje prepájať výučbu matematických metód s modernými technológiami, čím podporuje hlbšie pochopenie sprístupňovaného matematického obsahu. V príspevku sú podrobnejšie rozpracované tri základné metódy prevodu čísel medzi pozičnými číselnými sústavami – substitučná metóda, metóda delenia základom a metóda násobenia základom. Prepojenia s ich využitím možno identifikovať vo vnútri vzdelávacej oblasti Matematika a informatika ako aj medzi skupinami ďalších vzdelávacích oblastí – Človek a spoločnosť a Umenie a kultúra. Tieto sú verifikované ukázkami izomorfných úloh využitelných v školských i voľnočasových aktivitách a navyše dovoľujú posúvať statické postupy k ich možnému dynamickému zobrazeniu prostredníctvom technológie rozšírenej reality (AR). Uvedená technológia je podporovaná napríklad voľne dostupnou aplikáciou GeoGebra Classic. Článok tiež prináša parciálne výskumné zistenia z pilotného testovania učebnej podpory pripravenej do podoby autorsky navrhnutých appletov. Výsledky poukazujú na záujem študentov o prácu s novou AR technológiou ako aj na potrebu aktívne začleňovať inovatívne metódy a technologické nástroje do pregraduálnej prípravy študentov – budúcich učiteľov a pedagógov smerujúcich v rámci matematickej edukácie do primárneho vzdelávania. 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 1/0734/25 *Učenie sa v súvislostiach v matematickej edukácii – výskum možností integrácie doménových a prierezových gramotností v kontexte kurikulárnej transformácie riešených na PF PU v Prešove*.

Kľúčová slova: rozšírená realita, vyučovanie matematiky v súvislostiach

ISOMORPHISM OF WORD PROBLEMS AIMING AT NUMBER CONVERSION BETWEEN NUMERICAL POSITION SYSTEMS WITH UNEQUAL BASE WITH SUPPORT OF AR

Abstract

The issue of number representation in a given positional numeral system and their conversion between different positional systems provides educators with a comprehensive educational framework that enables teaching mathematics in a contextualized manner. It allows for the integration of mathematical methods with modern technologies, fostering

a deeper understanding of the presented mathematical content. This paper explores, from a mathematical perspective, three fundamental methods for converting numbers between positional numeral systems— the substitution method, the division-by-base method, and the multiplication-by-base method. Connections to their practical applications can be identified within the educational domain of Mathematics and Informatics, as well as interdisciplinary links with other subject areas, such as Humanities and Social Sciences, and Arts and Culture. These connections are verified through examples of isomorphic tasks applicable in both school and extracurricular activities, allowing for the transition from static procedures to potential dynamic representations using augmented reality (AR) technology. This technology is supported, for instance, by the freely available GeoGebra Classic application. The article also presents partial research findings from the pilot testing of instructional support developed in the form of author-designed applets. The results indicate students' interest in working with new AR technology, as well as the need to actively incorporate innovative methods and technological tools into the pre-service training of future teachers and educators specializing in primary mathematics education.

Keywords: Augmented reality. Teaching mathematics in context.

Literatura

Amri, C., & Retnowati, E. (2024). Some isomorphic problems in proportion. AIP Conference Proceedings, 2622(1), 140009. <https://doi.org/10.1063/5.0133474>

Blömeke, S., Kaiser, G., König, J., & Jentsch, A. (2020). Profiles of mathematics teachers' competence and their relation to instructional quality. ZDM, 52, 1–14. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01128-y>

Čížmár, J. (2017). Dejiny matematiky od najstarších čias po súčasnosť. Perfekt.

Hannula, M., Di Martino, P., Pantziara, M., Zhang, Q., Morselli, F., Heyd-Metzuyanim, E., Lutovac, S., Kaasila, R., Middleton, J., Jansen, A., & Goldin, G. (2016). Attitudes, Beliefs, Motivation, and Identity in Mathematics Education (s. 1–35). https://doi.org/10.1007/978-3-319-32811-9_1

Lipták, J. (2024). Analýza možností implementácie rozšírenej reality do kurzu rekreačná matematika. In: *Transformácia edukácie v predprimárnom, primárnom a špeciálnom vzdelávaní v 21. storočí*. Prešovská univerzita v Prešove, s. 418–426.

NIVAM. (2023). ŠVP. Vzdelávanie 21. storočia. <https://vzdelavanie21.sk/digitalny-statny-vzdelavaci-program/>

Tomová, A. (2015). Princip izomorfismu v učiteľské přípravě. Pedagogika, 65(1), 75–81.

Kontaktní adresa

RNDr. Jana Hnatová, PhD.

Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, katedra matematickej edukácie

Ul. 17. novembra 15, 08001 Prešov, Slovenská republika

Telefon: +421 51 7470 544

E-mail: jana.hnatova@unipo.sk

NULA V MATEMATICE 1. STUPNĚ ZŠ

Jana HODAČOVÁ

Abstrakt

Ve svém výzkumu se zabývám tím, jakou představu o nule mají žáci 3.–5. ročníku základní školy. Navazuji na příspěvek doktorky Michaely Kaslové – Nestandardní diagnostické metody ve školní matematice. Zadání úkolu je formou slohové práce na téma: Co bys řekl/a svému kamarádovi/kamarádce o nule?

Klíčová slova: nula, představy, číslo, nestandardní úkol, slohová práce

ZERO IN MATHEMATICS IN PRIMARY SCHOOL

Abstract

In my research, I am investigating the idea of zero among students in grades 3–5 of primary school. I am following up on the contribution of Dr. Michaela Kaslová - Non-standard diagnostic methods in school mathematics. The topic of the assignment is in the form of a composition on the topic: What would you say to your friend about zero?

Keywords: zero, ideas, number, non-standard task, essay

Literatura:

BLAŽKOVÁ, Růžena. Co, proč a jak ve školské matematice I. Číslo nula. *Matematika, fyzika, Informatika*. Praha: Prometheus JČMF, 2005, roč. 14, č. 5, s. 257-262. ISSN 1210-1761.

HARTSTON, William Roland. *Čísla ohromující a ochromující: jak se nenechat zmást matematikou moderního života*. Přeložil Lukáš GEORGIEV. Aliter (Argo: Dokořán). Praha: Argo, 2023. ISBN 9788025742006.

SEIFE, Charles. *Nula: životopis jedné nebezpečné myšlenky*. Druhé vydání v českém jazyce. Přeložil Jana HOUŠEROVÁ, přeložil Pavel HOUŠER. Aliter (Argo: Dokořán). Praha: Dokořán, 2019. ISBN 9788073639693.

STEWART, Ian. *Neuvěřitelná čísla profesora Stewarta*. Přeložil Jan KLÍMA. Zip (Argo: Dokořán). Praha: Argo, 2019. ISBN 9788073639358.

Učebnice, nakladatelství (aktualizovaná vydání):

1. Matýskova matematika pro 1.–5.r. ZŠ

2. Prodos – Matematika pro 1.–5.r. ZŠ

metodické příručky k učebnicím matematiky dle potřeby

VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie*. UK : Praha, 1996.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Psychologie školního dítěte*. UK : Praha, 1995.

Citace elektronického zdroje:

Časopis Vesmír. (2015, 21. dubna). Život bez nuly.

<https://vesmir.cz/cz/on-line-clanky/2015/01/zivot-bez-nuly.html>

Časopis Vesmír. (2015, 21. dubna). Nula mezi námi.

<https://vesmir.cz/cz/volne-pristupne-clanky/2015/01/nula-mezi-nami.html>

Metodický portál RVP.CZ. (2014, 6. ledna). Prvňáčci a matematika.

<https://clanky.rvp.cz/clanek/k/z/18025/PRVNACI-A-MATEMATIKA-VII-CISLO-0.html>

Kontaktní adresa

Jana Hodačová

Fakultní základní a mateřská škola

Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy

Grafická 13/1060

150 00 Praha 5 - Smíchov

Telefon: +420 724310671

E-mail: jana.hodacova@zsgraficka.cz

INTERAKTÍVNE APLIKÁCIE NA PRECVIČOVANIE SČÍTANIA A ODČÍTANIA SPAMÄTI

Roman HORVÁTH, Milan POKORNÝ

Abstrakt

Je všeobecne známe, že digitálne technológie sa dnes využívajú takmer všade. Nie je nič výnimočné, keď vidíme, ako šesťročné deti pracujú s tabletmi, mobilmi či notebookmi. Je preto úplne prirodzené snažiť sa využívať silné stránky digitálnych technológií aj vo vyučovaní matematiky na prvom stupni základnej školy, napríklad na precvičovanie niektorých vedomostí a zručností, ktoré si majú žiaci zautomatizovať. V prezentácii predstavujeme naše vlastné interaktívne aplikácie, ktoré môžu byť efektívne použiteľné pri precvičovaní sčítania a odčítania spamäti. Uvedené aplikácie vznikli v rámci riešenia projektu KEGA 010TTU-4/2025 s názvom Rozvoj informatického a algoritmického myslenia žiakov prostredníctvom efektívneho začlenenia moderných technológií do vyučovania informatiky a matematiky. Aplikácie sú spustiteľné na počítačoch, notebookoch, tabletoch aj mobiloch s operačnými systémami Windows, macOS, Android, iOS a iných s podporovanými prehliadačmi. Interaktívne aplikácie sú využiteľné aj počas vyučovacích hodín na interaktívnej tabuli. Napriek tomu ich hlavný prínos vidíme v samostatnej práci žiakov, pretože vďaka aplikáciám si môžu žiaci precvičovať sčítanie a odčítanie samostatne, vlastným tempom, v súlade so svojimi vedomosťami a schopnosťami a tak si utvrdzovať poznatky aktívnou činnosťou.

Kľúčové slová: vyučovanie matematiky, interaktívne aplikácie, IKT vo vzdelávaní, sčítanie a odčítanie.

INTERACTIVE APPLICATIONS TO PRACTICE ADDITION AND SUBTRACTION

Abstract

It is generally known that digital technologies are used almost everywhere today. It is not uncommon to see six-year-old children working with tablets, mobile phones, or laptops. Therefore, it is natural to leverage the strengths of digital technologies in teaching mathematics at primary school, for example, to practise certain knowledge and skills that pupils are supposed to have mastered. In this contribution, we present our own interactive applications that can be effectively used to practice addition and subtraction. These applications were developed within the framework of the KEGA 010TTU-4/2025 project entitled Development of Pupils' Computational and Algorithmic Thinking through the Effective Integration of Modern Technologies into the Teaching of Computer Science and Mathematics. The applications can be used on computers, laptops, tablets, and mobile phones with Windows, macOS, Android, iOS, and other supported browsers. They are also

suitable for use on an interactive whiteboard during lessons. Nevertheless, we see their main benefit in independent pupil work, as these applications allow pupils to practice addition and subtraction on their own, at their own pace, in line with their knowledge and abilities, thus reinforcing their understanding through active engagement.

Keywords: teaching mathematics, interactive applications, ICT in education, addition and subtraction.

PodĎakovanie

Príspevok vznikol aj vďaka podpore grantu KEGA 010TTU-4/2025.

Kontaktná adresa

Mgr. Ing. Roman Horváth, PhD.

Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity

Priemyselná 4, 917 01 Trnava, Slovenská republika

Telefón: +421 33 5939549

E-mail: roman.horvath@truni.sk

doc. PaedDr. Milan Pokorný, PhD.

Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity

Priemyselná 4, 917 01 Trnava, Slovenská republika

Telefón: +421 944 254563

E-mail: milan.pokorny@truni.sk

PRÁCE S DATY A INFORMACEMI NA 1. STUPNI ZŠ

Marika HRUBEŠOVÁ, Pavel TLUSTÝ

Abstrakt

Umění pracovat s daty a informacemi je bezesporu dovednost, kterou je třeba rozvíjet již na prvním stupni ZŠ od prvního ročníku. Už malé děti se rozhlíží kolem sebe, všímají si věcí a nějakým způsobem nad nimi přemýšlení, např. jakou má věc barvu, velikost, z jakého materiálu je vyrobena apod. Takové informace nám konkretizují naše představy o světě a obecně mluvíme o získávání různých dat, informací, se kterými je třeba umět pracovat. Např. evidovat, filtrovat podle určité charakteristiky, třídít, porovnávat, zpracovávat do přehledných schémat, diagramů a z diagramů umět číst. Článek představí několik zajímavých aktivit (úloh) zaměřených na 1. stupeň ZŠ, které pomáhají rozvíjet kritické myšlení a dovednosti umět pracovat s daty.

Klíčová slova: práce s daty, evidence, třídění, diagramy, grafy, sběr dat, zpracování dat

WORKING WITH DATA AND INFORMATION AT FIRST GRADE OF PRIMARY SCHOOL

Abstract

The ability to work with data and information is undoubtedly a skill that needs to be developed from the first year of primary school. Already young children look around, notice things and think about them, e.g. what colour and size a thing is, what material it is made of, etc. Such information concretises our ideas about the world and in general we talk about the acquisition of different data, information that we need to know how to work with. For example, to keep records, to filter according to certain characteristics, to sort, to compare, to process into clear diagrams, diagrams and to be able to read from diagrams. The article presents several interesting activities (tasks) aimed at the first grade of primary school, which help to develop critical thinking and data handling skills.

Keywords: working with data, record keeping, sorting, diagrams, graphs, data collection, data processing

Literatura

Blažková, R. (2020). *Základy popisné statistiky*. https://is.muni.cz/el/ped/jaro2020/ZS1MK_PDM2/um/statistika_2020_studijni_mater..pdf

Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání (n.d.). Jednotná přijímací zkouška. <https://prijimacky.ceremat.cz/menu/testova-zadani-k-procvicovani/testova-zadani-v-pdf/osmilete-obory-matematika>

Částka, R. (2020). Tvorba grafikonu vlakové dopravy na konkrétní výluku provozu části trati. [Diplomová práce, Dopravní fakulta Jana Pernera Univerzita Pardubice] Archiv závěrečných prací Theses.cz. <https://theses.cz/id/w1afvh/>

Sikorová, I., Pěchoučková, Š., Kohout, V. (2022). Práce s daty na 1. stupni základní školy. *Elementary Mathematics Education Journal (EM EJ)*, Vol. 4, No. 1, 45-52. ISSN 2694-8133

Jeřábek, J. & Tupý, J. (2023). Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: MŠMT. https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2023/07/RVP_ZV_2023_cista_verze.pdf

Kontaktní adresa

*RNDr. Marika Hruběšová, Ph.D.
Pedagogická fakulta Jihočeská univerzita
Jeronýmova 10, České Budějovice
Telefon: +420 387 773 094
E-mail: mhrubesova@pf.jcu.cz*

*prof. RNDr. Pavel Thustý, CSc.
Pedagogická fakulta Jihočeská univerzita
Jeronýmova 10, České Budějovice
Telefon: +420 387 773 086
E-mail: thusty@pf.jcu.cz*

THE RELATIONSHIP BETWEEN ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS' AGE AND NTEREST IN LEARNING MATHEMATICS CONTENT

Slaviša JENJIĆ, Andrea DJUKIĆ

Abstract: Student success in learning and understanding mathematical content in elementary school is determined by numerous factors. Among these factors is the student's interest in learning mathematical content. Learning success often changes with the development of students' psycho-physical characteristics. The authors researched and present in this paper the results related to the relationship between elementary school students' age and their interest in learning mathematics content. The main hypothesis was set: We expect that students have different interests in learning elementary school mathematics content and that these interests correlate with students' age. The mathematical content covered includes: addition and subtraction; equations and inequalities; geometric content; word problems; measures and measurements. Various interests were recorded, with students finding content about measures and measurements the least interesting, while showing the greatest interest in solving equations and inequalities. A correlation between age and students' interest in mathematical content was also observed, with older students showing greater interest in mathematics.

The obtained results imply that it is necessary to seek different methods and work strategies to make all educational content equally or nearly equally interesting to students. At the same time, the authors suggest that for less interesting content, higher quality teaching media should be provided, and different teaching systems, project-based and environmental teaching should be applied.

Keywords: students' age, mathematical content, student interests

References

- Akey, T. (2006). *School context, student attitudes and behavior and academic achievement: An exploratory analysis*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED489760.pdf>
- Bennett, K., Dowker, A., & Smith, L. (2012). Attitudes to mathematics in primary school children. *Child Development Research, Vol 2012, ID 124939, 1-8*.
- Jenjić, S., & Skopljak, M. (2023). *Metodičko oblikovanje matematičkih sadržaja u razrednoj nastavi*. JP „Zavod za udžbenike i nastavna sredstva“ a.d. Istočno Novo Sarajevo.
- Markovac, J. (2001). *Metodika početne nastave matematike*. Zagreb: Školska knjiga.
- Marendić, Z. (2009). Teorijski okvir razvoja matematičkih pojmova u dječjem vrtiću. *Metodika 10 (18), 129-141*.

- Mihajlović, T., Skopljak, M., & Jenjić, S. (2023). Oспособljenost učenika za samostalno učenje matematike. *DHS-Društvene i humanističke studije, časopis Filozofskog fakulteta u Tuzli*, Vol. 24, No. 3, 2023. doi:10.51558/2490-3647.2023.8.1.525, 551-572. <https://C:/Users/Korisnik/Downloads/12141-66732-1-SM.pdf>
- Obradović, R. D. & Zeljić, Ž. M. (2015). Metode i strategije rješavanja tekstualnih zadataka u početnoj nastavi matematike. *Inovacije u nastavi, XXVIII, 1*, 69-81. <https://scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=0352-23341501069O%26lang=sr>
- Špijunović, K., & Maričić, S. (2016). *Metodika početne nastave matematike*. Užice: Učiteljski fakultet.
- Vasojević, A. I. (2020). Igre u razrednoj nastavi geometrije. *Norma, XXV, 1/2020*, 65-80.

Contact address

prof. dr. Slaviša Jenjić
University of Banja Luka, Faculty of Philosophy
Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A
78 000 Banja Luka, BiH
Phone: +387 65 588366
E-mail: slavisa.jenjac@ff.unibl.org
ORCID: 0009-0003-2945-7143

NESTANDARDNÍ DIAGNOSTICKÁ METODA VE ŠKOLNÍ MATEMATICE 1993–2025

Michaela KASLOVÁ

Abstrakt

Diagnostické nástroje ve školní praxi v hodinách matematiky stojí do značné míry na tradicích, využívá se přímé učitelovo pozorování a analýza žakových projevů mluvních i nonverbálních, analýza jeho grafických prací (řešení běžných úloh, test a podobně) či modelování v kontextu vyučovací hodiny, méně již v nestandardních situacích (soutěže, outdoorové lekce, projekty). Na každém řešení problému se podílí myšlení žáka, které ovšem není jen čistě racionální, není bez emocí. Jeho výkon je ovlivněn nejen podmínkami fyzickými, biologickými, jak je v pedagogice zdůrazňováno, ale i vazbami sociálně emočními jak ke spolužákům a k učiteli, tak nepřímě i k rodině. To připouští i jisté stylizace žáka ve volbě metod řešení, ve formulacích, formě komunikace včetně grafické. Řešení může ustoupit do pozadí a v popředí bude myšlenka „jak to učitel chce“ např. Kaslová, 1997 nebo Vondrová, jak to uvedla 16.2. 2024 v hlavní přednášce na konferenci Dva dny s DM.

V popsaném kontextu jsem hledala různé nestandardní nástroje tak, aby se žák projevil otevřeně, uvolněně, bez stylizace, a to s cílem nikoli žáka známkovat, ale nahlédnout do jeho „skutečných představ“. Nejde o idealizaci situace, avšak o navození změny.

Vezmeme-li v úvahu teorie uvedené ve vývojové a kognitivní psychologii týkající se paměti (Atkinson, Vágnerová, Říčan, Nakonečný a další), je zřejmé, že se mnohé v paměti vybavuje kontextově, což se týká epizodické či sémantické paměti. To v našem případě představuje prostor třídy a vyučovací jednotku matematiky. Navíc, jak uváděl např. Freud, dochází někdy i k vytěšňování toho, co je spojeno s negativními emočními zážitky, což může být i zvýšený stres. Zjednodušeně řečeno, tedy žák v takovém případě není s to sdělit v daném kontextu jakýmkoli způsobem úplné informace, vzhledem k silné vazbě na kontext, nebo uložené informace záměrně redukuje či deformuje v důsledku pocitu sady různých očekávání. Z uvedených důvodů jsem zvolila hodinu jazyka českého, formu slohové práce, avšak téma zůstalo matematické. První šetření ve třídách (1993-1996) byla realizována při suplování v hodinách českého jazyka. Tématem byla geometrie a slohová práce měla stát na představě sci-fi. Žáci 4.-8.r. měli na formát A4 napsat slohovou práci (Kdyby sis mohl vybrat, čím bys chtěl být ve světě geometrie a proč a čím naopak bys nechtěl být a proč). K objektivizaci účinnosti této metody byly vyhlášeny i diplomové práce na dané téma, avšak výsledky byly stejné. V další etapě jsem se zaměřila na číslo a úkol byl formulován obdobně (Které číslo by sis ze všech čísel vybral a proč a které ne a proč). K prvnímu tématu jsem obdržela i práce žáků ze zahraničí a začlenila výsledky do přednášky *Diagnostica in geometria attraverso esercizi stilistici*. Università Sapienza, Roma, 10. 2. 2002.

Analýzy u obou témat odkryly výrazný rozdíl mezi tím, co žáci říkají v diskusi či odpovídají v hodinách matematiky na otázky typu, odposlouchané v hodinách matematiky (Kaslová, 1991): Co víš o...? Co platí pro...? Co je zajímavé na...? Co jsme se učili o...? Co si pamatuješ o...? Rozdíl byl: v rozsahu odpovědi, v používání podmínek, kontextů, míře porozumění, způsobu argumentace, uvádění příkladů či protipříkladů, míře zobecnění. Odhalil i významně míru deformací (jednou z nich splývání prostorových a rovinných představ) u některých pojmů, které v běžných situacích zůstávají učiteli utajeny. Opakování této diagnostické metody ukazuje, že je stále aktuální přes změnu podmínek, ve kterých dnes žáci vyrůstají. V současné době jsou zkoumány okruhy týkající se představ o nekonečnu a o nule.

Klíčová slova: matematické pojmy; porozumění; abstrakční zdvih; deformace; představy; komunikace v matematice; sloh;

NON-STANDARD DIAGNOSTIC METHOD IN SCHOOL MATHEMATICS 1993-2025

Abstract

Diagnostic tools in school practice in mathematics lessons are largely based on tradition, using direct teacher observation and analysis of pupils' speech and non-verbal expressions, analysis of their graphical work (solving common problems, tests, etc.) or modelling in the context of the lesson, less so in non-standard situations (competitions, outdoor lessons, projects). Every problem-solving activity involves the pupil's thinking, which is not purely rational, not without emotion. Its performance is influenced not only by physical and biological conditions, as is emphasised in pedagogy, but also by social and emotional ties to classmates and the teacher, and indirectly to the family. This allows for a certain stylization of the pupil in the choice of methods of solution, in formulations, in the form of communication, including graphic. The solution may recede into the background and the idea of "how the teacher wants it" will be in the foreground e.g. Kaslová, 1997, or Vondrová, as she stated on 16 February 2024 in her keynote speech at the Two Days with DM conference.

In the context described above, I have sought a variety of non-standard tools so that the pupil expresses himself openly, relaxed, without stylisation, with the aim not of marking the pupil but to gain an insight into his 'real ideas'. The aim is not to idealise the situation, but to induce change.

If we take into account the theories presented in developmental and cognitive psychology concerning memory (Atkinson, Vágnerová, Říčan, Nakonečný and others), it is clear that much is recalled contextually in memory, which refers to episodic or semantic memory. In our case, this represents the classroom space and the mathematics teaching unit. In addition, as Freud, for example, stated, there is sometimes displacement of what is associated with negative emotional experiences, which may include increased stress. Simply put, then, the learner in such a case is unable to convey complete information in any way given the context, due to a strong attachment to the context, or the stored information is deliberately reduced or distorted due to a sense of a set of different expectations. For these reasons, I chose a Czech language class, a form of essay work, but the topic remained mathematical. The first classroom investigations (1993-1996) were

conducted during substitutions in Czech language classes. The topic was geometry and the essay work were to stand on the idea of science fiction. Pupils of years 4-8 were asked to write an essay on A4 paper (If you could choose what you would like to be in the world of geometry and why, and what, on the contrary, you would not like to be and why). To objectify the effectiveness of this method, theses on the topic were also announced, but the results were the same. In the next stage, I focused on number and the task was formulated similarly (Which number would you choose from all numbers and why and which would you not and why). For the first topic, I also received student papers from abroad; incorporated the results into the lecture *Diagnostica in geometria attraverso esercizi stilistici*. Università Sapienza, Rome, 10 February 2002.

Analyses for both topics revealed a marked difference between what pupils say in discussion or answer in mathematics lessons to questions of the type *cavesdropped* in mathematics lessons (Kaslova, 1991): What do you know about...? What is true for...? What is interesting about ...? What did we learn about ...? What do you remember about ...? The difference was: in the extent of the answer, in the use of terms, contexts, the level of understanding, the way of arguing, giving examples or counter-examples, the level of generalisation. It also revealed a significant degree of distortion (one of which was the merging of spatial and planar representations) for some concepts that remain hidden from teachers in ordinary situations. The repetition of this diagnostic method shows that it is still relevant despite the change in the conditions in which pupils grow up today. The areas currently being investigated are the ideas of infinity and zero.

Keywords: mathematical concepts; understanding; abstraction stroke; deformation; ideas; communication in mathematics; essa;

Literatura

Atkinson, R.L. & col. (2003) *Psychologie*. Portál: Praha.

Kaslová, M. (1991) *Dépendance des changements dans la conception de la didactique de la mathématique envers les changements des besoins de la pratique et envers les changements dans la conception des autres métiers*. In *Proceedings SEMT 1991* (s. 84–88). UK PEDF : Praha.

Kaslová, M. (1994) *L'essai comme outil de diagnostic*. In *Proceedings ERME*. UK PEDF: Poděbrady.

Kaslová, M. (1996) *Hodnocení v matematice*. Poster na konferenci ICME, Sevilla.

Kaslová, M. (1997) *Dvojí matematika? Jak ji vidí žák?*, In *Sborník příspěvků konference JČMF Jak učit matematiku žáci ve věku 10–15 let* (s. 62–67). Frýdek–Místek : JČMF.

Kontaktní adresa

PhDr. Michaela Kaslová

KMDM UK PEDF

M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1, CZ

Telefon: +420 221 900 226

E-mail: michaela.kaslova@pedf.cuni.cz

TEORIE GRAFŮ JAKO NÁSTROJ ROZVOJE METAKOGNICE

Alžběta KOLAŘÍKOVÁ, Radka DOFKOVÁ

Abstrakt

Metakognice umožňuje jedinci vědomě řídit a regulovat vlastní myšlenkové procesy, čímž zlepšuje efektivitu učení a řešení problémů. V současné době je stále více zdůrazňována jako nezbytný prvek moderního vzdělávání, neboť podporuje autonomii žáků a jejich schopnost kriticky a reflektivně přistupovat k učení. Příspěvek se zaměřuje na možnosti využití různých typů úloh z teorie grafů pro rozvoj metakognice. Přínosy těchto úloh jsou diskutovány na základě dvou empirických studií, přičemž první z nich se věnuje využití teorie grafů ve výuce matematiky na 1. stupni základní školy a druhá studie se zabývá uplatněním jednotlivých fází metakognice při řešení úloh z teorie grafů budoucími učiteli 1. stupně základní školy. Obě studie ukázaly, že pečlivý výběr úloh výrazně podporuje rozvoj metakognice. Výsledky potvrzují, že vhodně navržené úlohy podněcují plánování, sebehodnocení a reflexi, což vede k efektivnějšímu učení a lepšímu řešení problémů. Zdůrazňují tak význam metakognitivních strategií ve výuce i přípravě budoucích učitelů.

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu IGA_PdF_2025_003 *Metakognitivní strategie při řešení úloh z teorie grafů*.

Klíčová slova: teorie grafů, metakognitivní strategie, matematické vzdělávání, pregraduální příprava učitelů

GRAPH THEORY AS A TOOL FOR METACOGNITION DEVELOPEMENT

Abstract

Metacognition enables an individual to consciously control and regulate his or her own thought processes, thereby improving learning and problem-solving efficiency. It is now increasingly emphasised as an essential element of modern education as it promotes learners' autonomy and their ability to approach learning critically and reflectively. This paper focuses on the possibilities of using different types of graph theory tasks for the development of metacognition. The benefits of these tasks are discussed on the basis of two empirical studies, the first study focuses on the use of graph theory in teaching mathematics at primary school, and the second study examines the application of the different stages of metacognition in solving graph theory tasks by prospective primary school teachers. Both studies have shown that careful task selection strongly supports the development of metacognition. The results confirm that appropriately designed tasks encourage planning, self-assessment and reflection, leading to more effective learning and

better problem solving. Thus, they highlight the importance of metacognitive strategies in teaching and preparing prospective teachers.

The paper was written within the project IGA_PdF_2025_003 *Metacognitive strategies in solving graph theory problems*.

Keywords: graph theory, metacognitive strategies, mathematics education, undergraduate teacher training

Literatura

Sandefur, J., Lockwood, E., Hart, E., & Greefrath, G. (2022). Teaching and learning discrete mathematics. *ZDM–Mathematics Education*, 54 (4), 753-775.

Říčan, J., Chytrý, V., Sucháček, P., & Makovský, M. (2023). *Možnosti objektivizace hodnocení metakognitivního myšlení žáků v reálné praxi: výběr příkladů z portfolií učitelů matematiky realizujících akční výzkum*. Most: Hněvín.

Kontaktní adresa

Mgr. Alžběta Kolaříková, doc. PhDr. Radka Dofková, Ph.D.

Katedra matematiky, Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

Žižkovo nám. 5

E-mail: alzbeta.kolarikova01@upol.cz, radka.dofkova@upol.cz

KVALITATÍVNA ANALÝZA NÁZOROV ŠTUDENTOV UČITEĽSTVA PRIMÁRNEHO VZDELÁVANIA NA ROZŠÍRENÚ REALITU V MATEMATICKOM VZDELÁVANÍ

Lilla KOREŇOVÁ, Katarína ŽILKOVÁ, Martina TOTKOVIČOVÁ

Abstrakt

Príspevok sa zameriava na kvalitatívnu analýzu skúseností a názorov študentov učiteľstva primárneho vzdelávania s aplikáciami rozšírenej reality (AR) v matematickej edukácii. Výskum bol realizovaný prostredníctvom pološtruktúrovaných dotazníkov s otvorenými otázkami, ktoré umožnili študentom reflektovať a hodnotiť efektivitu využitia AR aplikácií (Polyedres Augmentes, GeoGebra) v matematickom vzdelávaní. Pedagogická intervencia bola koncipovaná ako séria systematických činností, zahŕňajúcich úvodnú inštaláciu a následné využívanie aplikácie Polyedres Augmentes na vizualizáciu geometrických telies prostredníctvom aplikácie s rozšírenou realitou. Študenti analyzovali tieto telesá identifikáciou a zaznamenávaním ich vlastností. Praktickým rozšírením bola konštrukcia vybraných geometrických telies pomocou stavebnice 4D Frame Educational Kit. Tieto fyzické modely študenti porovnávali s ich AR reprezentáciami. V následnej fáze intervencie bola použitá aplikácia GeoGebra 3D Calculator, umožňujúca študentom ďalšie porovnanie virtuálnych modelov s fyzickými konštrukciami. Výsledky tematickej analýzy poukazujú na zvýšenú motiváciu študentov, mierne zlepšenie v chápaní geometrických pojmov a pozitívne postoje voči možnému využitiu AR technológií v ich budúcej pedagogickej praxi. Študenti súčasne reflektovali na prínos AR v zmysle efektívnejšieho prepojenia teoretických poznatkov a praktických skúseností.

Kľúčová slova: rozšírená realita, matematické vzdelávanie, primárne vzdelávanie, učiteľská príprava, kvalitatívny výskum

QUALITATIVE ANALYSIS OF OPINIONS OF PRE-SERVICE PRIMARY EDUCATION TEACHERS ON AUGMENTED REALITY IN MATHEMATICS EDUCATION

Abstract

The paper focuses on the qualitative analysis of experiences and opinions of pre-service primary education teachers regarding augmented reality (AR) applications in mathematics education. The research was conducted using semi-structured questionnaires with open-ended questions, enabling students to reflect upon and evaluate the effectiveness of using AR applications (Polyedres Augmentes, GeoGebra) in mathematics education. The pedagogical intervention consisted of a series of systematic activities, including initial installation and subsequent utilization of the Polyedres Augmentes application for visualizing geometric solids through augmented reality. Students analyzed these solids by

identifying and recording their properties. A practical extension involved constructing selected geometric solids using the 4D Frame Educational Kit. These physical models were compared by students with their AR representations. In the subsequent phase of the intervention, the GeoGebra 3D Calculator application was employed, allowing students to further compare virtual models with physical constructions. The thematic analysis results indicate increased student motivation, moderate improvements in understanding geometric concepts, and positive attitudes towards the potential use of AR technologies in their future teaching practices. Students also reflected on AR's contribution to more effectively linking theoretical knowledge with practical experiences.

Keywords: augmented reality, mathematics education, primary education, teacher training, qualitative research

Literatura

Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>.

Berger-Haladová, Z., & Ferko, A. (2019). Towards Augmented Reality Educational Authoring. *E-learning*, 587.

Bohdal, R. (2019). Devices for Virtual and Augmented Reality. In *Augmented Reality in Educational Settings* (pp. 410-444). Brill. https://doi.org/10.1163/9789004408845_018

Bohdal, R. (2020). Zariadenia pre rozšírenú a virtuálnu realitu. Knížničné a edičné centrum FMFI UK, Bratislava. Retrieved from University of Bratislava.

Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). Augmented Reality in Education - Cases, Places and Potentials. *Educational Media International*, 51(1), 1-15. <https://doi.org/10.1080/09523987.2014.889400>

Coimbra, M. T., Cardoso, T., & Mateus, A. (2015). Augmented reality: an enhancer for higher education students in math's learning? *Procedia Computer Science*, 67, 332-339. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.277>

Fuchsová, M., Adamková, M., & Lapšanská, M. P. (2020). Uses of Augmented Reality in Biology Education. In T. Prodromou (Ed.), *Augmented Reality in Educational Settings*. Brill.

Godoy Jr., C. H. (2021). Augmented Reality for Education: A Review. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 5(6), 39-45. <https://doi.org/10.38124/IJSRT20JUN256>

Gunderson, E. A., Ramirez, G., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2012). The relation between spatial skill and early number knowledge: The role of the linear number line. *Developmental Psychology*, 48(5), 1229-1241. <https://doi.org/10.1037/a0027433>

Kaufmann, H., & Schmalstieg, D. (2003). Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality. *Computers & Graphics*, 27(3), 339-345. [https://doi.org/10.1016/S0097-8493\(03\)00028-1](https://doi.org/10.1016/S0097-8493(03)00028-1)

Kostrub, D. (Ed.). (2017). *Učiteľ-výskumník: nová profesijná výzva pre učiteľa predprimárneho vzdelávania*. Univerzita Komenského.

Schmidthaler, E., Andic, B., Schmollmüller, M., Sabitzer, B., & Lavicza, Z. (2023). Mobile Augmented Reality in Biological Education: Perceptions of Austrian Secondary School Teachers. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 16(2), 113-127. <http://dx.doi.org/10.7160/eriesj.2023.160203>

Severini, E., & Kostrub, D. (2018). Kvalitatívne skúmanie v predprimárnom vzdelávaní (*Qualitative research in pre-primary education*). Prešov: Rokus.

Acknowledgment

Príspevok bol podporený KEGA 077UK-4/2025.

The contribution was supported by KEGA 077UK-4/2025.

Kontaktní adresa

Doc. PaedDr. Lilla Koreňová, PhD.

Pedagogická fakulta, Univerzita Komenského Bratislava

Račianska 59

Bratislava, 813 34

Telefon: +421 905 744 156

E-mail: korenova@fedu.uniba.sk

MATEMATIKA (NE)TRADIČNE V PRÍPRAVE BUDÚCICH UČITEĽOV PRIMÁRNEHO VZDELÁVANIA – MÝTY A FAKTY

Jana KRÍŽOVÁ, Ľubica BEZEKOVÁ

Abstrakt

Cieľom príspevku je predstaviť efektívnu prípravu didaktického myslenia študentov odboru Predškolskej a elementárnej pedagogiky v matematike, založenú na odovzdávaní vedomostí, skúseností a príkladov dobrej praxe. Študentom umožňuje nazrieť na matematiku inak, sprostredkovať obsahovú bázu zaujímavu a mať z matematiky radosť na základe vlastného zážitku. Na základe teoretických zdrojov a praktických skúseností predstaviť silné stránky a limity konceptu teoreticko-praktickej prípravy (ďalej len TPP) budúcich učiteľov. Úvodná časť sa venuje meniacim sa nárokom na profesiu učiteľa matematiky v kontexte súčasného (ŠVP 2015) a reformného kurikula (ŠVP 2023). Na Slovensku sa dlhodobo presadzuje v matematike na primárnom stupni nielen základná vedomosť „počítať“, ale aj povedomie o otázkach, na ktoré matematika ponúka odpovede. Reformné kurikulum zdôrazňuje rozvoj matematickej gramotnosti na riešenie problémov v každodenných situáciách. Výsledky PISA však na to nepoukazujú, preto je otázne, ako tieto ciele dosiahnuť. Príspevok sa zameriava na komparáciu a reflexiu mýtov a faktov učiteľských trendov v matematike na Slovensku a ich transformáciu do prípravy budúcich učiteľov predprimárneho a primárneho vzdelávania. V závere sú prezentované výsledky analýzy hodnotení budúcich učiteľov matematických predmetov na PF UMB v Banskej Bystrici, s cieľom poukázať na účinok modelu TPP v praxi.

Kľúčové slová: matematika, primárny stupeň vzdelávania, učiteľ základnej školy, príprava budúcich učiteľov v predmete matematika

MATHEMATICS (NON)TRADITIONALLY IN THE PREPARATION OF FUTURE PRIMARY EDUCATION TEACHERS – MYTHS AND FACTS

Abstract

The aim of this paper is to present an effective preparation of didactic thinking for students of preschool and elementary pedagogy in mathematics, based on the transfer of knowledge, experiences, and examples of good practice. It allows students to view mathematics differently, convey the content base in an engaging manner, and enjoy mathematics through their own experiences. Based on theoretical sources and practical experiences, it assesses the strengths and limitations of the theoretical-practical preparation (TPP) concept for future teachers. The introductory section addresses the changing demands on the profession of mathematics teachers in the context of the current (ŠVP 2015) and reformed curriculum (ŠVP 2023). In Slovakia, the emphasis in primary level

mathematics has long been not only on the basic ability to "count" but also on awareness of the questions that mathematics can answer. The reformed curriculum (2023) emphasizes the development of mathematical literacy to solve problems in everyday situations. However, PISA results do not reflect this, raising questions about how to achieve these goals. The paper focuses on comparing and reflecting on the myths and facts of teaching trends in mathematics in Slovakia and their transformation into the preparation of future pre-primary and primary education teachers. The conclusion presents the results of the analysis of evaluations of future mathematics teachers at the Faculty of Education, Matej Bel University in Banská Bystrica, aiming to highlight the effectiveness of the TPP model in practice.

Keywords: mathematics, primary education level, elementary school teacher, preparation of future teachers in the subject of mathematics

Literatura

Boaler, J. (2016). *Matematické čítanie*. Bratislava: TATRAN

Babiaková, S. a kol. (2022). *Príprava učiteľa primárneho vzdelávania na profesiu*. Banská Bystrica: Belanium.

Zemanová, R., Kráľová, M., Kolandová, I., Strnad, V. a Ročák, Š. (2023). *Diferenciace výuky: rozvoj dovedností pedagogické diagnostiky ve výuce matematiky opřený o systematické využití gradovaných úloh z prostředí Hejného metody – baterie gradovaných úloh*. Praha: H-mat, o. p. s. Nová škola, o. p. s.

Heuvel-Panhuizen, M. (2016). *National Reflecions on the Netherladns Didactics of Mathematics. Teaching and Learning in the Context of Realistic Mathematics Education*. Netherlands: NVRWO.

Bosch, M., & Winsløw, C. (2020). The external didactic transposition of mathematics at the university level: Dilemmas and challengesLa transposition didactique externe des mathématiques au niveau universitaire: dilemmes et défis. *Educação Matemática Pesquisa : Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 22, 373–386. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2020v22i4p373-386>

Šimčíková, E., Tomková, B. (2022). *Analýza výsledkov meraní TIMSS žiakov 4. ročníka základnej školy v kognitívnych oblastiach v matematike*. Dostupné z: https://emejournal.upol.cz/Issues/Vol4No1/Vol4No1_Simcikova-Tomkova.pdf

Becvář, J. (2006). *Matematika, vzdělanost a vzdělávání*. [online]. [cit. 2025-20-2] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www2.karlin.mff.cuni.cz/~becvar/srni-lat.pdf>

Digitálna verzia štátneho vzdelávacie programu 2023 [online]. [cit. 2025-10-2] <https://vzdelavanie21.sk/digitalny-statny-vzdelavaci-program/>

Miklovičová, J., Galádová, A. (2023). *Správa o realizácii medzinárodnej štúdie PISA 2022 a prvé výsledky za SROV*. Dostupné z: www2.nucem.sk/dl/5715/PISA_2022_Kratka_sprava_SVK.pdf

Slezáková, J. a kol. (2019). *Mateřská škola*. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=96557&view=16146>

Slezáková, J., Šubrtová, E. (2015). *Matematika všemi smysly aneb Hejného metoda v MŠ*. https://www.h-mat.cz/sites/default/files/kestazeni/Brozura_Hejneho_metoda-web.pdf

Štátny inštitút odborného vzdelávania (2025, 15. marca). *Matematická gramotnosť*. <https://zakladnezrucnosti.sk/matematicka-gramotnost/>.

Štátny inštitút odborného vzdelávania (2025, 15. marca). *Matematická gramotnosť*. <https://zakladnezrucnosti.sk/matematicka-gramotnost/>.

TIMSS 2023 4. Ročník (Národní zpráva). (n.d.). Cit 10. marec 2025, z https://www.csicr.cz/CSICR/media/Elektronicke-publikace/2024/NZ_TIMSS_2023_4rocnik/html5/index.html?pn=1

Vzdelávacie štandardy pre vzdelávacie oblasti. [online]. [cit. 2025-30-1] <https://www.minedu.sk/data/att/f62/22037.f77e7d.pdf>

Dofková, R. (2016). *Přesvědčení o připravenosti budoucích učitelů matematiky jako didaktická výzva primárního vzdělávání*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Tang, Q., Laitochová, J., Nocar, D., & Bártek, K. (2017). The depth fusion of education in elementary school and information technology - based on the analysis of questionnaires. In: *EDULEARN17 Proceedings* (s. 8490-8495). Palma: IATED.

Kontaktní adresa

PaedDr. Jana Krížová, PhD.

*Katedra elementárnej a predškolskej pedagogiky, PF UMB BB,
Ružová 13, 974 11*

Telefon: +421 910 500 085

E-mail: jana.krizova@umb.sk

APLIKÁCIA PODPORNÝCH STRATÉGIÍ VO VYUČOVANÍ MATEMATIKY

Mária KULHOVÁ, Alena PRÍDAVKOVÁ

Abstrakt

Koncept podporných stratégií (scaffolding) prvýkrát zaviedli Wood, Bruner a Ross, ktorí ho definovali ako proces, vďaka ktorému môže dieťa riešiť problém alebo vykonať úlohu. Dosiahnutie stanoveného cieľa by bez podpory bolo nad schopnosti riešiteľa. Podstata tohto prístupu spočíva v kontrolovaní tých aspektov úlohy, ktoré presahujú aktuálnu úroveň kognitívneho potenciálu učiaceho sa, čo mu umožňuje sústrediť sa na riešenie prvkov v rámci jeho kompetencií (Wood et al., 1976). V kontexte vyučovania matematiky je kľúčové rozvíjať schopnosť žiakov porozumieť matematickým pojmom a metódam, vytvárať stratégie riešenia problémov a aplikovať matematické poznatky v reálnom živote (Chechan et al., 2023). Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie (2023) zdôrazňuje význam rôznych foriem matematických reprezentácií, najmä enaktívnych a ikonických. Predstavené budú návrhy aplikácie podporných stratégií pri výučbe matematiky žiakov mladšieho školského veku. Podpora v manipulatívnom a grafickom móde bude realizovaná prostredníctvom nástrojov technológie rozšírenej reality (Augmented Reality - AR). V rámci projektových zámerov boli vytvorené applety (GeoGebra) pre špecifické témy matematiky, pomocou ktorých je možné modelovať koncepty na rôznych úrovniach abstrakcie. V príspevku bude priestor venovaný pojmu rozvinutý zápis prirodzeného čísla v desiatkovej číselnej sústave.

Príspevok je výstupom grantového projektu KEGA 024PU-4/2024 *Technológia rozšírenej reality a jej inkorporácia do matematickej prípravy študentov v študijnom programe Predškolská a elementárna pedagogika*.

Kľúčové slová: matematická edukácia, podporné stratégie, základné matematické poznatky

APPLICATION OF SUPPORT STRATEGIES IN MATHEMATICS EDUCATION

Abstract

The concept of scaffolding strategies was first introduced by Wood, Bruner, and Ross, who defined it as a process enabling a child to solve problems or complete tasks that would otherwise surpass their abilities if attempted without support. The essence of scaffolding lies in carefully managing aspects of the task that exceed the learner's current cognitive abilities, thus enabling the learner to focus effectively on components within their range of competence (Wood et al., 1976). In mathematics education, it is essential to cultivate students' abilities to understand mathematical concepts and methods, formulate

problem-solving strategies, and apply mathematical knowledge practically (Chechan et al., 2023). The National Educational Program for Primary Education (2023) emphasizes the importance of diverse forms of mathematical representations, particularly enactive and iconic forms. This paper proposes specific approaches to applying scaffolding strategies in mathematics instruction for young learners through manipulative and visual modes facilitated by Augmented Reality (AR) technologies. GeoGebra applets have been developed within the project's scope, allowing mathematical concepts to be modeled at various abstraction levels. Particular attention is devoted to the concept of expanded notation of natural numbers within the decimal numeral system.

This study is an output of the KEGA 024PU-4/2024 grant project *Augmented reality technology and its incorporation into the mathematical training of students in the study program Pre-school and Elementary Education*.

Keywords: mathematics education, support strategies, fundamental mathematical concepts

Literatúra

Chechan, B., Ampadu, E., & Pears, A. (2023). Effect of using Desmos on high school students' understanding and learning of functions. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(10), em2331. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13540>

Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky (2023). Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie. Vzdelávacie štandardy. Vzdelávacia oblasť Matematika a informatika. Bratislava: NIVaM. https://www.minedu.sk/data/files/11808_statny-vzdelavaci-program-pre-zakladne-vzdelavanie-cely.pdf

Palincsar, A. S. (1986). The Role of Dialogue in Providing Scaffolded Instruction. *Educational Psychologist*, 21(1–2), 73–98. <https://doi.org/10.1080/00461520.1986.9653025>

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>

Kontaktná adresa

Mgr. Mária Kulhová

Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, Katedra matematickej edukácie

Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov

Telefón: +421 91 8130696

E-mail: maria.kulhova@smail.unipo.sk

doc. RNDr. Alena Pridavková, PhD.

Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, Katedra matematickej edukácie

Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov

Telefón: +421 51 7470542

E-mail: alena.pridavkova@unipo.sk

SÚVISLOSTI REÁLNEHO SVETA V PROBLÉMOVÝCH MATEMATICKÝCH ÚLOHÁCH – PRVÉ SKÚSENOSTI

Dominika KUŠNÍROVÁ, Iveta SCHOLTZOVÁ

Abstrakt

Učenie prostredníctvom kontextu skutočného života je základnou myšlienkou vzdelávacieho konceptu učenia sa v súvislostiach (angl. *contextual teaching and learning, CTL*). Medzi hlavné princípy CTL patria skúsenosť, aplikovateľnosť a uplatniteľnosť v reálnom živote, čo sa vo vzdelávacom procese môže zabezpečiť prostredníctvom stratégie REACT (*relating, experiencing, applying, cooperating, transferring*), ktorá je považovaná za hlavnú stratégiu CTL (Crawford 2001; Yildiz, Baltaci 2016; Suryawati, Osman 2017; Herlina 2022). Príspevok je zameraný na prezentáciu autorského konceptu EduLARPU (*educational live action role-playing*). Venuje sa analýze matematického problému viažuceho sa na situáciu zo skutočného života, pričom dodržiava prvky stratégie REACT. Matematický problém zároveň rešpektuje pravidlá prírody, čím podporuje interdisciplinárnu vyučovacích predmetov, ktorej význam pri zavádzaní CTL zdôrazňujú Selvianiresa, Prabawanto (2017) a Spooner (2023).

Kľúčová slova: učenie sa v súvislostiach, matematika, primárny stupeň vzdelávania.

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu VEGA 1/0734/25 *Učenie sa v súvislostiach v matematickej edukácii – výskum možnosti integrácie doménových a prierezových gramotností v kontexte kurikulárnej transformácie*.

CONNECTIONS OF THE REAL WORLD IN MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING TASKS – FIRST EXPERIENCES

Abstract

Contextual Teaching and Learning (CTL) is an educational approach that emphasizes learning through real-life contexts. The core principles of CTL - experience, applicability, and real-world usability - can be effectively implemented using the REACT strategy, which consists of relating, experiencing, applying, cooperating, and transferring. This strategy is regarded as a fundamental strategy of CTL (Crawford, 2001; Yildiz & Baltaci, 2016; Suryawati & Osman, 2017; Herlina, 2022). This paper presents the concept of an educational game utilizing the Educational Live Action Role-Playing (EduLARP) method. It examines a mathematical problem grounded in a real-life scenario, integrating elements of the REACT strategy. Additionally, the mathematical problem aligns with natural laws, fostering interdisciplinary connections across subjects. The significance of interdisciplinary learning in the implementation of CTL is highlighted by Selvianiresa and Prabawanto (2017) and Spooner (2023).

Keywords: contextual teaching and learning, mathematics, primary education.

The paper was created with the help of the project VEGA 1/0734/25 *Contextual teaching and learning in Mathematics Education - Research on the Possibility of Integrating Domain and Cross-Cutting Literacies in the Context of Curricular Transformation*.

Literatura

Crawford, L., M. (2001). *Teaching Contextually: Research, Rationale, and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement*. Texas: CCI Publishing, Inc. Dostupné z <https://www.collins-tips.com/distance-ed/crawford.pdf>

Selvianiresa, D., & Prabawanto, S. (2017). Contextual Teaching and Learning Approach of Mathematics in Primary Schools. *Journal of Physics*, vol. 895 (012171) Dostupné z <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/895/1/012171/pdf>.

Spooner, K. (2023). Using mathematical modelling to provide students with a contextual learning experience of differential equations. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 55(2), 565–573. Dostupné z <https://doi.org/10.1080/0020739X.2023.2244472>

Suryawati, E., & Osman, K. (2018). Contextual Learning: Innovative Approach towards the Development of Students' Scientific Attitude and Natural Science Performance. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 61-76. Dostupné z <https://doi.org/10.12973/ejmste/79329>

Yildiz, A. & Baltaci S. (2016). Reflections from the Analytic Geometry Courses Based on Contextual Teaching and Learning Through Geogebra Software. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 6 (4), 155-166. Dostupné z <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED569230.pdf>

Kontaktní adresa

Mgr. Dominika Kušnířová, DiS. art., interná doktorandka
Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, Katedra matematickej edukácie
Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov
Telefon: +421 51 7470513
E-mail: dominika.kusnirova@mail.unipo.sk

doc. RNDr. Iveta Scholtzová, PhD.
Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, Katedra matematickej edukácie
Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov
Telefon: +421 51 7470541
E-mail: iveta.scholtzova@unipo.sk

ÚLOHY NA NEPRÁZDNÝ PRIENIK S ROZŠÍRENOU REALITOU

Jakub LIPTÁK

Abstrakt

Rozšířená realita (AR) představuje inovativní nástroj na vizualizaci matematických konceptů v primárním vzdělávání. Okrem vizualizácie matematických konceptov však možno AR technológiu využiť aj pri riešení rozličných matematických úloh, teda aj slovných úloh. Slovné úlohy tradične patria medzi rozšírené úlohy v primárnom matematickom vzdelávaní. Okrem jednoduchých slovných úloh žiaci riešia aj náročnejšie slovné úlohy, medzi ktoré možno zaradiť slovné úlohy na neprázdny prienik. Najmä v primárnom vzdelávaní je pre žiakov náročné takéto úlohy riešiť bez určitej grafickej reprezentácie založenej na znení slovnej úlohy. V tomto príspevku sa pozornosť zameria práve na využitie AR technológie pri riešení slovných úloh na neprázdny prienik. Využitie AR technológie je v tomto prípade založené na applete vytvorenom v softvéri GeoGebra. Príspevok prezentuje prvotné výsledky aplikácie konkrétneho appletu do predgraduálnej matematickej prípravy budúcich učiteľov elementaristov. 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 riešeného na PF PU v Prešove*.

Kľúčová slova: rozšířená realita, AR, slovné úlohy, pregraduálna príprava

AUGMENTED REALITY IN PROBLEMS ON THE INTERSECTION OF SETS

Abstract

Augmented Reality (AR) represents an innovative tool for visualising mathematical concepts in primary education. However, AR technology can also be used to solve mathematical problems beyond just visualising mathematical concepts. Word problems are traditionally a common type of task in primary mathematics education. In addition to simple word problems requiring the use of one arithmetic operation, students also tackle more complex problems, such as word problems on the intersection of sets. Solving such problems without some form of graphical representation based on the problem statement can be particularly challenging for students in primary education. This paper focuses on the use of AR technology in solving word problems on the intersection of sets. The application of AR technology in this case is based on an applet created using GeoGebra software. The paper presents initial results from the implementation of this specific applet in the undergraduate mathematical training of future elementary school teachers. This study was supported by the grant project *KEGA 024PU-4/2024, Augmented Reality Technology and Its Incorporation into the Mathematical Preparation of Students in the*

Preschool and Elementary Pedagogy Study Program, solved at the Faculty of Education of the University of Presov.

Keywords: augmented reality, AR, word problems, teacher training

Literatura

Hnatová, J. (2024a). Didaktická hra s podporou rozšírenej reality (AR). In: *Dva dny s didaktikou matematiky 2024* (s. 39-46). Praha: UK PF. Dostupné z <https://suma.jcmf.cz/materialy-pro-ucitele/sborniky-z-konferenci/>

Hnatová, J. (2024b). Edukačné aktivity využívajúce rozšírenú realitu pri rozlišovaní základných telies a ich vlastností v primárnej matematickej edukácii – prípadová štúdia. *Elementary Mathematics Education Journal*, 6(1), 24-36. Dostupné z https://emejournal.upol.cz/Issues/Vol6No1/Vol6No1_Hnatova.pdf

Mokriš, M. (2022). Analýza inkorporácie technológie rozšírenej reality do školskej matematiky – úroveň ISCEDI. In: *Annales Paedagogicae Nova Sandes – Presoves* (s. 136–141). Nowy Sacz: Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Saczu

Mokriš, M., Šimčíková, E., & Tomková, B. (2023). Riešenie rovníc v príprave učiteľov elementaristov. *Elementary Mathematics Education Journal*, 5(2), 25–33. Dostupné z https://emejournal.upol.cz/Issues/Vol5No2/Vol5No2_Mokris-Simcikova-Tomkova.pdf

Mokriš, M., Šimčíková, E., & Tomková, B. (2024). Jednoduché priestorové geometrické útvary v prostredí technológie rozšírenej reality. In: *Transformácia edukácie v predprimárnom, primárnom a špeciálnom vzdelávaní v 21. storočí* (s. 427-431). Prešov: PF PU. Dostupné z <https://www.pulib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/Hlebova4>

Pridavková, A. (2022). Technológia rozšírenej reality a rozvoj matematických schopností. *Elementary Mathematics Education Journal*, 4(1), 53–63. https://emejournal.upol.cz/Issues/Vol4No1/Vol4No1_Pridavkova.pdf

Pridavková, A. (2023a). Analýza prác študentov v kontexte zaradenia technológie rozšírenej reality do matematickej edukácie. *Elementary Mathematics Education Journal*, 5(2), 53-66. Dostupné z https://emejournal.upol.cz/Issues/Vol5No2/Vol5No2_Pridavkova.pdf

Pridavková, A. (2023b). Modelling of elementary mathematical concepts using augmented reality technology in primary education. *EDULEARN23 Proceedings* (s. 7249–7254). <https://doi.org/10.21125/edulearn.2023.1893>

Pridavková, A. (2023c). The solving strategies of mathematical tasks used by prospective primary education teachers. In: *INTED2023 Conference Proceedings* (s. 4800-4805). [10.21125/inted.2023.1252](https://doi.org/10.21125/inted.2023.1252)

Kontaktní adresa

Mgr. Jakub Lipták, PhD.

Pedagogická fakulta, Prešovská univerzita v Prešove

Ul. 17. novembra 15

Telefon: +421 918 905 781

E-mail: jakub.liptak@unipo.sk

CERTAINTY BASED MARKING V PROSTREDÍ PODPORUJÚCOM UČENIE SA V SÚVISLOSTIACH

Marek MOKRIŠ

Abstrakt

Učenie sa v súvislostiach (Contextual Teaching and Learning / Learning in Context) je koncepcia vyučovania a učenia sa, prostredníctvom ktorej sa prepája obsah vyučovacieho predmetu s reálnym svetom a má potenciál byť efektívnou stratégiou pri vyučovaní matematiky (Berns & Erickson, 2001; Djuriah, 2022; Haryanto & Arty, 2019; Syamsuddin & Istiyono, 2018). V edukačnom prostredí je táto koncepcia úzko prepojená na schopnosť študentov rozvíjať a používať matematické myslenie a porozumenie na riešenie rôznych problémov v každodenných situáciách. Táto schopnosť je označovaná termínom matematická gramotnosť. Kušnířová a Scholtzová (2024) konštatujú, že koncept učenia sa v súvislostiach predstavuje možnosť ako abstraktné matematické pojmy ukázať v reálnych situáciách.

V rámci matematickej prípravy budúcich učiteľov je, v podmienkach Pedagogickej fakulty Prešovskej univerzity, začlenená úvodná matematická disciplína Matematická gramotnosť. Jedným z jej cieľom je prezentovať matematické poznatky v súvislostiach s reálnym životom a poskytnúť študentom informácie o úrovni ich poznania. Na poskytovanie spätnej väzby bol v ostatnom období aplikovaný koncept CBM.

CBM (Certainty Based Marking) je koncept umožňujúci realizovať a vyhodnocovať zhodu medzi objektívnym a subjektívnym hodnotením. Cieľom príspevku je prezentovať prvotné výsledky inkorporácie CBM v prostredí Moodle v rámci procesu automatizovanej spätnej väzby v predmete Matematická gramotnosť.

Príspevok je súčasťou riešenia grantového projektu VEGA 1/0734/25 *Učenie sa v súvislostiach v matematickej edukácii – výskum možností integrácie doménových a prierezových gramotností v kontexte kurikulárnej transformácie*.

Kľúčová slova: učenie sa v súvislostiach, matematická gramotnosť, Certainty Based Marking, Moodle

CERTAINTY BASED MARKING IN AN ENVIRONMENT THAT SUPPORTS CONTEXTUAL LEARNING

Abstract

Contextual Teaching and Learning or Learning in Context is a teaching and learning approach through which the content of a subject is connected to the real world and has the potential to be an effective strategy for teaching mathematics (Berns & Erickson, 2001; Djuriah, 2022; Haryanto & Arty, 2019; Syamsuddin & Istiyono, 2018). In educational settings, this concept is closely linked to students' ability to develop and use mathematical thinking and understanding to solve a variety of problems in everyday situations. This

ability is referred to by the term mathematical literacy. Kushnirova and Scholtzova (2024) state that the concept of learning in contexts represents an opportunity for abstract mathematical concepts to be demonstrated in real-world situations.

Within the mathematical training of future teachers, in the conditions of the Faculty of Education of the University of Prešov, the introductory mathematical discipline Mathematical Literacy is included. One of its aims is to present mathematical knowledge in the context of real life and to provide students with information about the level of their knowledge. The concept of CBM has recently been applied to provide feedback.

CBM (Certainty Based Marking) is a concept that allows to implement and evaluate the correspondence between objective and subjective assessment. The aim of this paper is to present the initial results of the incorporation of CBM in the Moodle environment in the context of an automated feedback process in a Mathematical Literacy course.

The paper is part of the solution of the grant project VEGA 1/0734/25 *Učenie sa v súvislostiach v matematickej edukácii – výskum možností integrácie doménových a prierezových gramotností v kontexte kurikulárnej transformácie*.

Keywords: Contextual Teaching and Learning, Learning in Context, Mathematical Literacy, Certainty Based Marking, Moodle

Literatura

- Berns, R., & Erickson, P. (2001). *Contextual Teaching and learning: Preparing Students for the New Economy*. National Dissemination Center for Career and Technical Education. <http://www.nccte.com/publications/infosynthesis/index.asp#HZ>
- Djuariah, D. (2022). Penerapan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika tentang Kesetaraan Nilai Uang. *Jurnal Tunas Nusantara*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.34001/jtn.v4i2.3856>
- Haryanto, P. C., & Arty, I. S. (2019). The Application of Contextual Teaching and Learning in Natural Science to Improve Student's HOTS and Self-efficacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1), 012106. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012106>
- Kušnírová, D., & Scholtzová, I. (2024). Potenciál metódy EduLARP v matematickom vzdelávaní. In: B. Hlebová & V. Piskura (Ed.), *Transformácia edukácie v predprimárnom, primárnom a špeciálnom vzdelávaní v 21. storočí* (s. 411–417). Vydavateľstvo Prešovskej univerzity. <https://elibrary.pulib.sk/elpub/view/isbn/9788055534107>
- Syamsuddin, S., & Istiyono, E. (2018). The effectiveness of mathematics learning through contextual teaching and learning approach in Junior High School. *AIP Conference Proceedings*, 2014(1), 020085. <https://doi.org/10.1063/1.5054489>

Kontaktní adresa

doc. Mgr. Marek Mokriš, PhD.

Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta

Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov

Telefón: +421 51 7470 540

E-mail: marek.mokris@unipo.sk

LAISANTOVA TABULE: NETRADIČNÍ POMŮCKA NA CESTĚ ŽÁKA K POROZUMĚNÍ NÁSOBENÍ

Eva NOVÁKOVÁ

Abstrakt

Násobení se v metodice primárního vzdělávání obvykle prezentuje (a vizualizuje) způsobem, vycházejícím z manipulace s konkrétními objekty uspořádanými do řad a sloupců. Toto uspořádání je popisováno jako „ a řad (sloupců) po b prvcích“ nebo „ a skupin po b objektech“, později vyjádřeno „ a krát b “, jako „součet stejných sčítanců“, často s využitím znázornění ve čtvercové síti.

Náš příspěvek demonstruje přístup k vytváření představy násobení, který se opírá se o využití pomůcky vytvořené francouzským matematikem Laisantem na počátku 20. století. Na Laisantově tabuli se počet sloupců i řádků čtvercové sítě postupně zvětšuje o jeden ve směru zleva doprava a shora dolů. Tato tabule, v Montessori aktivitách označovaná jako „dekanomická“, poskytuje obdélníkový model, který tvoří jádro sémiotického potenciálu tohoto artefaktu: spočívá v konverzi/transformaci aritmetického na geometrický model násobení.

Uvedeme strategie řešení jedné nestandardní úlohy, které vycházejí z představy násobení s oporou o Laisantovu tabuli.

Klíčová slova: Laisantova tabule, primární vzdělávání, násobení, nestandardní úloha

LAISANT TABLE: UNCONVENTIONAL RESOURCE ON THE STUDENTS' PATH TO UNDERSTANDING MULTIPLICATION

Abstract

Multiplication in primary education methodology is usually presented (and visualized) in a way based on the manipulation of specific objects arranged in rows and columns. This arrangement is described as “ a rows (columns) of b elements” or “ a groups of b objects”, later expressed as “ a times b ”, as “the sum of equal addends”, often with the use of a square grid.

Our contribution demonstrates an approach to creating the idea of multiplication, which is based on the use of a tool created by the French mathematician Laisant in the early 20th century. On the Laisant table, the number of columns and rows of the square grid gradually increases by one in the direction from left to right and from top to bottom. This table, referred to as “decanomic” in Montessori activities, provides a rectangular model that forms the core of the semiotic potential of this artifact: it consists in the conversion/transformation of the arithmetic to the geometric model of multiplication.

We will present strategies for solving one non-standard problem that is based on the idea of multiplication with the support of the Laisant table.

Keywords: Laisant table, primary education, multiplication, non-standard task

Literatura

- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics* 61, 103–131. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z>
- Laisant, C. A. (1915). Initiation mathématique: ouvrage étranger à tout programme, dédié aux amis de l'enfance [*Mathematical Initiation: a foreign work, dedicated to childhood friends*]. Paris, France: Hachette & cie.
- Maffia, A., & Mariotti, M. A. (2018). Intuitive and formal models of whole numbers multiplication: Relations and emerging structures. *For the Learning of Mathematics*, 38(3), 30–36.
- Maffia, A., & Mariotti, M. A. (2020). From action to symbols: giving meaning to the symbolic representation of the distributive law in primary school. *Educational Studies in Mathematics* 104: 25–40. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09944-5>
- Nováková, E., & Vighi, P. (2024). Non-standard problems as a resource to verify multiplication understanding in primary school. In B. Maj-Tatsis & K. Tatsis (Eds). *Educational Resources in the Mathematical Classroom*, pp. 126–136. Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.

Kontaktní adresa

PhDr. Eva Nováková, Ph.D.
Katedra matematiky Pedagogické fakulty MU
Poříčí 31, 603 Brno
Telefon: +420 549 49 6933
E-mail: novakova@ped.muni.cz

KRITICKÁ MÍSTA STUDENTŮ UČITELSTVÍ 1. STUPNĚ ZŠ PŘI ŘEŠENÍ SLOVNÍCH ÚLOH

Jitka PANÁČOVÁ

Abstrakt

Mnoho českých i zahraničních výzkumníků považuje téma slovních úloh za kritický moment ve výuce matematiky na 1. i 2. stupni ZŠ. V souvislosti s touto skutečností vzniklo široké spektrum odborných publikací zaměřených na zdroje potíží, s nimiž se žáci potýkají při řešení slovních úloh. Některé publikace spatřují jako problematické místo při řešení slovních úloh vlastní žákovské grafické znázornění situace ve slovní úloze. V návaznosti na výsledky zmíněných výzkumů představuje tento článek studii vycházející z průzkumu, který se zaměřil na způsoby grafického znázornění slovních úloh studenty 4. ročníku učitelství 1. stupně ZŠ. Cílem příspěvku je představit výsledky průzkumu, které odhalují kritická místa popsané skupiny studentů při tvorbě optimálního grafického záznamu zadané situace ve slovní úloze. Lze očekávat, že tyto mezery by mohly být v budoucnu další příčinou chyb a problémů samotných žáků při řešení slovních úloh. Tato studie by se mohla stát užitečným zdrojem inspirace pro studenty učitelství 1. stupně ZŠ i učitele na 1. stupni ZŠ v popsané oblasti.

Klíčová slova: jednoduchá slovní úloha; složená slovní úloha; matematizace; grafické znázornění; učitel 1. stupně ZŠ

CRITICAL POINTS OF FIRST-YEAR ELEMENTARY SCHOOL TEACHER STUDENTS WHEN SOLVING WORD PROBLEMS

Abstract

Many Czech and foreign researchers consider the topic of word problems to be a critical moment in the teaching of mathematics at the 1st and 2nd grade of elementary school. In connection with this fact, a wide range of professional publications focused on the sources of difficulties that students face when solving word problems was created. Some publications see the pupil's own graphic representation of the situation in the word problem as a problematic point when solving word problems. Following on from the results of the aforementioned researches, this article presents a study based on a survey that focused on the ways of graphical representation of word problems by students of the 4th year of teaching at the 1st grade of elementary school. The aim of the contribution is to present the results of the survey, which reveal the critical points of the described group of students in the creation of an optimal graphic record of the given situation in the word task. It can be expected that these gaps could be another cause of errors and problems of the students themselves in solving word problems in the future. This study could become

a useful source of inspiration for primary school teaching students as well as primary school teachers in the described area.

Keywords: simple word problem; compound word problem; mathematization; graphic representation; 1st grade teacher

Literatura

- Blažková, R., Matoušková, K., & Vaňurová, M. (1992). *Texty k didaktice matematiky pro studium učitelství 1. stupně základní školy. 2. část*. Brno: Masarykova univerzita.
- Blažková, R., Matoušková, K., & Vaňurová, M. (2011). *Kapitoly z didaktiky matematiky: slovní úlohy, projekty*. Brno: Masarykova univerzita.
- Blažková, R. (2020). *Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení*. Brno: Munipress.
- Budínová, I. (2018). *Přístupy nadaných žáků 1. a 2. stupně základní školy k řešení některých typů úloh v matematice*. Brno: Munipress.
- Divíšek, J. et al. (1989). *Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ*. SPN.
- Novák, B. (1999). *Matematika III. Několik kapitol z didaktiky matematiky*. Pedagogická fakulta Univerzity Palackého.
- Novotná, J. (2000). *Analýza řešení slovních úloh*. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.
- Rendl, M. et al. (2013). *Kritická místa matematiky na základní škole očima učitelů*. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.
- Vondrová, N. et al. (2015). *Kritická místa matematiky základní školy v řešení žáků*. Karolinum.
- Vondrová, N. et al. (2019). *Matematická slovní úloha*. Karolinum.
- Vyšín, J. (1962). *Metodika řešení matematických úloh*. SPN.

Kontaktní adresa

Mgr. Jitka Panáčová, Ph.D.
Katedra matematiky Pedagogické fakulty MU v Brně
Brno, Poříčí 31, 603 00
Telefon: +420 777074033
E-mail: panacova@ped.muni.cz

RYZE KLOKANÍ ÚLOHY

Karel PASTOR

Abstrakt

Za ryze klokaní úlohu budeme považovat takovou úlohu ze soutěže Matematický klokan, v jejímž zadání se vyskytuje klokan. Bude nás zajímat, zda se klokan vyskytuje v úlohách častěji než ostatní zvířata, analýzu provedeme jednak pro celou soutěž Matematický klokan a jednak pro jednotlivé kategorie soutěže (Cvrček, Klokánek, Benjamin, Kadet, Junior a Student).

Mimo jiné budeme dále zkoumat, která další zvířata se v soutěži Matematický klokan vyskytují nejčastěji. Pomocí metod popisné a induktivní statistiky vyhodnotíme četnost výskytu zvířete klokan v úlohách jednotlivých kategoriích. Rovněž budeme analyzovat výskyt ryze klokaních úloh s ohledem na jejich bodové ohodnocení.

V příspěvku ukážeme příklady ryze klokaních úloh, přičemž se zaměříme na nejmladší kategorie (Cvrček a Klokánek).

Klíčová slova: soutěž Matematický klokan, Cvrček, Klokánek, ryze klokaní úlohy.

PURELY KANGAROO PROBLEMS

Abstract

A purely kangaroo problem will be considered a problem from the Mathematical Kangaroo competition in which a kangaroo appears. We will be interested in whether the kangaroo appears in the problems more often than other animals; we will conduct an analysis both for the entire Mathematical Kangaroo competition and for individual categories of the competition (Pre-Ecolier, Ecolier, Benjamin, Cadet, Junior, and Student).

We will further examine which other animals appear most often in the Mathematical Kangaroo competition. Using descriptive and inductive statistics methods, we will evaluate the frequency of occurrence of the animal kangaroo in problems in individual categories. We will also analyze the occurrence of purely kangaroo problems and their point evaluation.

The article will show examples of purely kangaroo problems, focusing on the youngest categories (Pre-Ecolier, Ecolier).

Keywords: Mathematical Kangaroo competition, Pre-Ecolier, Ecolier, purely kangaroo problems.

Literatura

Matematický klokan – oficiální web soutěže Matematický klokan ČR. (2025, 17. března). <https://matematickyklokan.upol.cz>

Vaněk, V., Calábek, P., & Nocar, D. (2018). České stopy v Matematickém klokanovi. *Matematika–Fyzika–Informatika*, 27(5), 334–346. Dostupné z <https://mfi.upol.cz/index.php/mfi/article/view/425>

Kontaktní adresa

doc. Mgr. Karel Pastor, Ph.D.

Katedra matematiky

Univerzita Palackého v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc

Česká republika

Telefon: +420585635713

E-mail: karel.pastor@upol.cz

KOMPARACE ŽÁKOVSKÝCH SEBEPOJETÍ V OBLASTI MATEMATIKY V SOUVISLOSTI S PŘECHODEM NA 2. STUPEŇ ZŠ

Michaela PETŘÍČKOVÁ, Miroslava JANEČKOVÁ, Barbora LANKOVÁ

Abstrakt

Sebepojetí školní úspěšnosti hraje klíčovou roli ve vztahu žáků k jednotlivým předmětům i jejich celkovém školním výkonu. Cílem této studie je analyzovat vztah mezi matematickým sebepojetím a dalšími oblastmi školního výkonu – čtením, pravopisem, psaním, obecnými schopnostmi a sebedůvěrou – s důrazem na rozdíly mezi ročníky, pohlavími a žáky se speciálními vzdělávacími potřebami (SVP).

Výzkum byl realizován prostřednictvím standardizovaného dotazníku SPAS (Dotazník sebepojetí školní úspěšnosti dětí; Matějček, Vágnerová, 1992) na vzorku žáků 5. a 6. ročníků. Výsledky ukazují, že v 5. třídě je sebepojetí v matematice významně propojené s vyšší sebedůvěrou. Vnímání schopností žáků v tomto předmětu je tak na horní hranici průměrné úrovně. Avšak v 6. třídě dochází k oslabení této vazby a postupnému snížení sebepojetí ve všech zkoumaných oblastech. To naznačuje, že přechod na druhý stupeň může vést nejen k poklesu jistoty žáků v matematice, ale v závislosti na tom i ke zhoršení jejich školního výkonu a celkově sníženému sebepojetí. Chlapci vykazují silnější propojení mezi matematickým sebepojetím a celkovým školním výkonem, zatímco u dívek je silnější vazba mezi čtením, pravopisem a sebedůvěrou. U žáků se SVP se matematika méně odráží v jejich celkovém sebepojetí a sebedůvěře ve srovnání s jejich vrstevníky. Tento rozdíl naznačuje, že vnímání školního úspěchu u těchto žáků může být ovlivněno jinými faktory než výkonem v matematice.

Studie přináší důležité poznatky pro didaktiku matematiky, zejména v kontextu přechodu na druhý stupeň. Diskutovány budou strategie pro posílení matematického sebepojetí a diferencovaný přístup k výuce s ohledem na individuální potřeby žáků.

Klíčová slova: Sebepojetí školní úspěšnosti, matematické sebepojetí, dotazník SPAS, přechod na druhý stupeň, školní úspěšnost, školní výkon

COMPARISON OF PUPILS' SELF-CONCEPTS IN MATHEMATICS IN THE CONTEXT OF THE TRANSITION TO THE LOWER-SECONDARY SCHOOL

Abstract

Self-concept of school success plays a key role in students' attitudes towards individual subjects and their overall school performance. The aim of this study is to analyse the relationship between mathematical self-concept and other areas of school performance – reading, spelling, writing, general ability and confidence - with an emphasis on differences between year groups, gender and pupils with special educational needs (SEN).

The research was conducted using a standardized questionnaire, the SPAS (Self-Perception of Children's Achievement in School Questionnaire; Matějček, Vágnerová, 1992), with a sample of 5th and 6th grade students. The results show that in grade 5, self-concept in mathematics is significantly associated with higher self-confidence. Thus, pupils' perceptions of ability in this subject are at the upper end of the average level. However, in Grade 6 there is a weakening of this link and a gradual decrease in self-concept in all areas examined. This suggests that the transition to the lower secondary school may lead not only to a decline in pupils' confidence in mathematics but, in turn, to a deterioration in their school performance and overall reduced self-concept. Boys show stronger links between mathematical self-concept and overall school performance, while girls show stronger links between reading, spelling and confidence. For pupils with SEN, mathematics is less reflected in their overall self-concept and confidence compared to their peers. This difference suggests that these pupils' perceptions of school success may be influenced by factors other than mathematics performance.

The study provides important insights for the didactics of mathematics, especially in the context of the transition to the second grade. Strategies for enhancing mathematical self-concept and a differentiated approach to teaching with respect to the individual needs of pupils will be discussed.

Keywords: Self-concept of school achievement, mathematical self-concept, SPAS test battery, transition to the lower secondary school, school achievement, school performance

Literatura

Helus, Z. (2009). *Dítě v osobnostním pojetí: Obrat k dítěti jako výzva a úkol pro učitele i rodiče* (2nd ed.). Portál.

Konečná, V. (2010). *Sebepojetí a sebehodnocení rozumově nadaných dětí*. Masarykova univerzita.

Lemrová, S., Kavková, V., Pugnerová, M., & Dobešová Cakirpaloglu S. (2024). *Pedagogická psychologie*. Grada.

Macek, P., Šulová, L., & Konečná, V. (2009). Proměny vztahu k sobě v průběhu dětství a dospívání. In Poledňová, I. (Ed.) *Sebepojetí dětí a dospívajících v kontextu školy*. (s. 7-53). Muni Press.

Matějček, Z., & Vágnerová, M. (1992). *Dotazník sebepojetí školní úspěšnosti dětí (SPAS): Příručka*. Psychodiagnostika.

Mertin, V., Krejčová, L., & kol. (2016). *Metody a postupy poznávání žáka: Pedagogická diagnostika* (2. doplněné a aktualizované vydání). Wolters Kluwer ČR.

Shapiro, L. E. (2004). *Emoční inteligence dítěte a její rozvoj* (H. Kašparovská, Překl.). Portál. (Původní práce vydána v roce 1998).

Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2000). Schooling's influences on motivation and achievement. In S. Danziger & J. Waldfogel (Eds.), *Securing the future: Investing in children from birth to college* (pp. 153–181). Russell Sage Foundation.

- Kraja, P. (2014). *Self-concept and self-evaluation in the transition from primary to lower secondary education*. The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS), 1, 420-426. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/333251>
- Pajares, F. (2005). Gender differences in mathematics self-efficacy beliefs. In A. M. Gallagher & J. C. Kaufman (Eds.), *Gender differences in mathematics: An integrative psychological approach* (pp. 294–315). Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/gender-differences-in-mathematics/gender-differences-in-mathematics-selfefficacy-beliefs/38954AA60449E127687A6B80F7F3D332>
- Smetáčková, I. (2016). Matematické sebehodnocení žáků a žákyň ve 4. a 8. ročníku ZŠ. *Scientia in Educatione*, 7(1), 16–28. <https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/272/262>
- Smetáčková, I., Stará, J., a Chytrý, V. (2023). Učitelství pohled na školní neúspěšnost na 1. stupni základní školy: Potřeba nové definice. *Dia Paedagogica*, 28(1). <https://doi.org/10.5817/SP2023-1-1>
- Usher, E. L., & Pajares, F. (2009). Sources of Self-Efficacy in Mathematics: A Validation Study. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 89–101. https://www.researchgate.net/publication/222866594_Sources_of_self-efficacy_in_mathematics_A_validation_study
- Valls, M. (2022). Gender differences in social comparison processes and self-concept among students. *Frontiers in Education*, 6(1). <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.815619>
- Wigfield, A., & Karpathian, M. (1991). Who Am I and What Can I Do? Children's Self-Concepts and Motivation in Achievement Situations. *Educational Psychologist*, 26(3–4), 233–261. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653134>
- Havlíňová, H., Chmátalová, J., & Slunečko, D. (2023). *Pedagogické diagnostikování na 1. stupni základní školy s příklady inspirativní praxe*. Národní pedagogický institut České republiky. https://www.npi.cz/images/pedagogicke_diagnostikovani.pdf
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. (2020). *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+*. <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/strategie-2030>

Kontaktní adresa

Michaela Petříčková

KPR PF UJEP

Hořeni 13, 400 96 Ústí nad Labem

Telefon: +420 720 517 555

E-mail: michalkapetrickova@seznam.cz

ROZVOJ MATEMATICKEJ KOMPETENCIE V PRÍPRAVE UČITEĽOV PRIMÁRNEHO VZDELÁVANIA S PODPOROU TECHNOLÓGIE ROZŠÍRENEJ REALITY

Alena PRÍDAVKOVÁ

Abstrakt

Matematická kompetencia je schopnosť rozvíjať a aplikovať matematické myslenie na riešenie rôznych problémov v každodenných situáciách. Zahŕňa schopnosť a ochotu používať matematické modely myslenia a rôzne reprezentácie. (Odporúčanie Európskeho parlamentu a rady, 2006). Piñero Charlo et al., (2022) vymedzujú model matematických kompetencií učiteľa, ktorý obsahuje štyri komponenty: matematické vedomosti, didaktické vedomosti, procedurálnu a emocionálnu doménu. Rozvoj matematických kompetencií budúcich učiteľov primárneho vzdelávania je kľúčovým aspektom ich profesijnej prípravy. Výsledky viacerých výskumov potvrdzujú, že integrácia technológie rozšírenej reality do edukácie (Augmented Reality – AR) pozitívne ovplyvňuje pochopenie abstraktných matematických pojmov, podporuje aktívne učenie sa a zvyšuje motiváciu študentov (Boras, 2022; Hnatova et al., 2024; Koparan et al., 2023), čo v konečnom dôsledku rozvíja ich matematickú kompetenciu. V príspevku budú prezentované výsledky analýzy produktov práce študentov, budúcich učiteľov na primárnom stupni vzdelávania (na Pedagogickej fakulte PU v Prešove). Študentské výstupy, vo forme seminárnych prác, obsahovali návrhy edukačných aktivít pre matematickú edukáciu s podporou technológie AR. Parciálne výsledky naznačujú potenciál technológie AR pri rozvíjaní matematickej kompetencie budúcich učiteľov na primárnom stupni vzdelávania a zároveň ponúkajú odporúčania pre jej efektívne začlenenie do ich matematickej prípravy.

Príspevok vznikol s podporou projektov:

VEGA 1/0468/25 *Procesy myslenia v matematike: špecifikácia indikátorov rozvoja matematických kompetencií učiteľov v primárnom vzdelávaní*

KEGA 024PU-4/2024 *Technológia rozšírenej reality a jej inkorporácia do matematickej prípravy študentov v študijnom programe Predškolská a elementárna pedagogika.*

Kľúčové slová: matematická kompetencia, príprava učiteľov, primárne vzdelávanie, technológia rozšírenej reality

DEVELOPING MATHEMATICAL COMPETENCE IN PRIMARY EDUCATION TEACHER TRAINING WITH AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY SUPPORT

Abstract

Mathematical competence is the ability to develop and apply mathematical thinking in order to solve a range of problems in everyday situations. It includes the ability and willingness to use mathematical thinking models and various representations (Recommendation of the European Parliament and the Council, 2006). Piñero Charlo et al. (2022) define a model of teachers' mathematical competencies consisted of four components: mathematical knowledge, didactical knowledge, procedural domain, and emotional domain. The development of mathematical competencies in future primary education teachers is a key aspect of their professional training. The results of several studies confirm that the integration of augmented reality technology (Augmented Reality - AR) into education positively influences the understanding of abstract mathematical concepts, supports active learning, and increases student motivation (Boras, 2022; Hnatova et al., 2024; Koparan et al., 2023), ultimately enhancing their mathematical competence. This paper presents the results of an analysis of student work products (future primary education teachers at the Faculty of Education, University of Prešov). The student outputs, in the form of seminar papers, included proposals for educational activities in mathematics education supported by AR technology. Partial results confirm the potential of AR technology in developing the mathematical competence of future primary education teachers and provide recommendations for its effective integration into their mathematical training.

The paper is supported by projects:

VEGA 1/0468/25 *Thought processes in mathematics: specification of mathematical competencies development indicators of teachers in primary education*

KEGA 024PU-4/2024 *Augmented reality technology and its incorporation into the mathematical training of students in the study program Pre-school and Elementary Education*

Keywords: mathematical competence, teaching training, primary education, Augmented Reality technology

Literatúra

Boras, M. (2022). Augmented Reality in the Classroom. In: *INTED2022 Proceedings*, 1411–1416. <https://doi.org/10.21125/inted.2022.0421>

Hnatová, J., Prídavková, A., & Lipták, J. (2024). *Rozšírená realita v primárnej matematickej edukácii : analýza edukačných aktivít študentov – budúcich pedagógov*. Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity.

Koparan, T., Dinar, H., Koparan, E. T., & Haldan, Z. S. (2023). Integrating augmented reality into mathematics teaching and learning and examining its effectiveness. *Thinking Skills and Creativity*, 47, 101245. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101245>

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>

Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on Key Competences for Lifelong Learning. Off. J. 2006, 394, 10–18. Available online: <http://data.europa.eu/eli/reco/2006/962/oj> (accessed on 6th March 2025).

Kontaktná adresa

doc. RNDr. Alena Pridavková, PhD.

Katedra matematickej edukácie, Pedagogická fakulta, Prešovská univerzita v Prešove

Ul. 17. novembra 15

Telefón: +421 51 7470542

E-mail: alena.pridavkova@unipo.sk

GEOMETRICKÉ ÚLOHY S PREPOJENÍM NA OUTDOOROVÉ PRVKY

Lucia RUMANOVÁ, Veronika BOČKOVÁ, Júlia ZÁHORSKÁ

Abstrakt

Členovia Katedry matematiky sú zapojení do projektu APVV, ktorý je zameraný na intervenčný program v prírodných vedách a matematike. Už štyri roky pracujeme so žiakmi prvého a druhého stupňa, ktorí každý týždeň navštevujú prírodovedný krúžok. Cieľom krúžku je deti vzdelávať netradične vo forme zaujímavých aktivít.

Deti školského veku a pobyt vonku sú neoddeliteľne spojené. Vzdelávanie a pobyt vonku ponúkajú jedinečné možnosti, ako pútavým spôsobom rozšíriť vzdelávací potenciál detí v tomto veku. V príspevku budeme prezentovať praktické ukážky outdoorových úloh prepojených s geometriou, s ktorými sa žiaci stretávajú počas vyučovania iba v triede. Uvedieme naše postrehy a zistenia z realizovaných aktivít.

Príspevok vznikol s podporou projektu KEGA 013UKF-4/2023 a APVV-20-0599.

Kľúčové slová: intervenčný program, geometria, úlohy, outdoorové vzdelávanie

GEOMETRIC TASKS WITH A LINKS TO OUTDOOR ELEMENTS

Abstract

Members of Department of mathematics are part of the APVV project, a science and mathematics intervention programme. For the past four years, we have been working with first- and second-grade pupils who attend a science club on a weekly basis. The club aims to educate children in a non-traditional way through engaging activities.

School-age children and the outdoors are intrinsically linked. Combining education with outdoor experiences provides unique opportunities to enhance children's learning in a more engaging way. In this contribution, we present practical examples of outdoor tasks related to geometry, which pupils typically encounter only in the classroom. We also share our observations and findings from the implemented activities.

Keywords: intervention programme, geometry, tasks, outdoor education

Literatura

- Blum, W., & Ferri, R.B. (2009). Mathematical Modelling: Can It Be Taught and Learnt?. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45–58.
- Wilson, K.J., Long, T.M., Momsen, J.L., & Speth, E.B. (2020). Modeling in the Classroom: Making Relationships and Systems Visible. *CBE—Life Sciences Education*, 19, 5.

- Arseven, A. Mathematical Modelling Approach in Mathematics education. *Universal Journal of Educational Research*, 3(12), 973–980.
- Ullmann, P. (2020). Some Remarks on “Good” Tasks in Mathematical Outdoor Activities. In *Research on Outdoor STEM Education in the Digital Age, Proceedings of the ROSETA Online Conference, Online, 10 June 2020* (s. 171-178). Munster, Germany: WTM.
- Pambudi, D.S. (2022). The Effect of Outdoor Learning Method on Elementary Students’ Motivation and Achievement in Geometry. *International Journal of Instruction*, 15(1), 747–764.

Kontaktní adresa

doc. PaedDr. Lucia Rumanová, PhD.
Katedra matematiky FPVaI UKF v Nitre
Tr. A. Hlinku 1, 949 01 Nitra
Telefon: +421 37 6408 693
e-mail: lrumanova@ukf.sk

PaedDr. Veronika Bočková, PhD.
Katedra matematiky FPVaI UKF v Nitre
Tr. A. Hlinku 1, 949 01 Nitra
Telefon: +421 37 6408 700
e-mail: vbockova@ukf.sk

PaedDr. Júlia Záhorská, PhD.
Katedra matematiky FPVaI UKF v Nitre
Tr. A. Hlinku 1, 949 01 Nitra
Telefon: +421 37 6408 693
e-mail: jzahorska@ukf.sk

TVORBA MATEMATICKÝCH ÚLOH NA ZÁKLADE RÔZNYCH KRITÉRIÍ

Valéria ŠVECOVÁ, Gabriela PAVLOVIČOVÁ

Abstrakt

V príspevku sa venujeme procesu tvorby matematických úloh pre žiakov primárneho stupňa základnej školy. Zameriavame sa na porovnanie matematických úloh vytvorených na základe rôznych kritérií, a to matematických úloh určených pre outdoorovú matematiku a matematických úloh určených na celoštátne testovanie. Outdoorová matematika je realizovaná prostredníctvom matematických prechádzok, počas ktorých môžu žiaci objavovať a riešiť matematické problémy. Tie môžu byť štandardné alebo neštandardné, priamo spojené s reálnymi objektmi, čo umožňuje vidieť využitie matematiky v reálnom svete. Matematické úlohy sa vytvárajú a riešia v aplikácii Math City Map a podporujú rozvoj geometrického a matematického myslenia. Celoštátne testy z matematiky sú určené pre žiakov 3. a 5. ročníka základných škôl. Matematické úlohy sú vytvorené na základe teoretického rámca a Bloomovej taxonómie. Z nich sú zostavené kritériálne testy, ktoré sú súčasťou hodnotenia v rámci kurikulárnej reformy vzdelávania na Slovensku. Matematické úlohy určujú úroveň matematickej gramotnosti. V oboch prípadoch uvádzame nevyhnutné podmienky na vytvorenie matematickej úlohy. Samostatné matematické úlohy sme vytvorili v spolupráci so študentmi - budúcimi učiteľmi matematiky a učiteľmi matematiky z praxe. V príspevku sa venujeme aj hodnoteniu samostatných úloh z matematických prechádzok, ako aj kritériálnych testov a podrobnejšie sa venujeme analýze žiackych riešení vybraných matematických úloh.

Kľúčová slova: matematické prechádzky, kritériálne testovanie, kurikulárna reforma

CREATION OF MATHEMATICAL PROBLEMS BASED ON DIFFERENT CRITERIA

Abstract

In this paper, we discuss the process of creating mathematical tasks for primary school students. We focus on comparing mathematical tasks created based on different criteria, namely mathematical tasks designed for outdoor mathematics and mathematical tasks designed for national testing. Outdoor mathematics is implemented through mathematical trail, during which students can discover and solve mathematical problems. These can be standard or non-standard, directly connected to real objects, which allows us to see the use of mathematics in the real world. Mathematical tasks are created and solved in the Math City Map application and support the development of geometric and mathematical thinking. National mathematics tests are designed for pupils in the 3rd and 5th grades of primary schools. Mathematical tasks are created based on the theoretical framework and Bloom's Taxonomy. These are used to compile criterion tests that are part of the assessment

within the framework of the curricular reform of education in Slovakia. Mathematical tasks determine the level of mathematical literacy. In both cases, we present the necessary conditions for creating a mathematical task. We created individual mathematical tasks in collaboration with students – future primary level's teachers and math teachers from practice. In the article, we also discuss the evaluation of individual tasks from mathematical walks, as well as criterion tests, and we analyse student solutions to selected mathematical tasks in more detail.

Keywords: mathematical trail, criterion testing, curricular reform

Literatura

Balgová, M., & Švecová, V. (). Tvorba úloh a ich monitorovanie v kritériálnom testovaní. *Pedagogické rozhľady*, 2024 (3), 89-101. Dostupné z <https://archiv.mpc-edu.sk/sites/default/files/rozhlady-casopis/pr3-24.pdf>

Čeretková, S., & Bulková, K. (2020). Mathematics Trails in Initial Teachers Education in Slovakia. In APLIMAT 2020: Proceedings from 19th Conference on Applied Mathematics (pp. 232–236). Bratislava, Slovakia: Institute of Mathematics and Physics, Faculty of Mechanical Engineering.

MathCityMap, web portal. Retrieved from <https://mathcitymap.eu/en/>

Švecová, V., & Balgová, M. (2023). Inovácia hodnotenia výsledkov vzdelávania prostredníctvom nových spôsobov testovaní v matematike v kurikulárnej reforme. *Edukácia*, 2023(2), 72-82. Dostupné z <https://intranet.upjs.sk/op/op.Public.php?documentid=9101>

Kontaktná adresa

doc. PhDr. PaedDr. Valéria Švecová, PhD.

Katedra matematiky, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Trieda Andreja Hlinku 1, 949 01 Nitra, Slovensko

Telefon: +421 37 6408 704

E-mail: vsvecova@ukf.sk

prof. PaedDr. Gabriela Pavlovičová, PhD.

Katedra matematiky, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Trieda Andreja Hlinku 1, 949 01 Nitra, Slovensko

Telefon: +421 37 6408 698

E-mail: gpavlovicova@ukf.sk

Podakovanie

Príspevok je podporený z projektov KEGA 014UKF - 4/2023 *Inovácia vzdelávania v príprave učiteľov matematiky v oblasti tvorby úloh s dôrazom na kritériálne testovanie*. VEGA 1/0532/23 *Matematické kompetencie v oblasti geometrie u žiakov pri ukončení nižšieho stredného vzdelávania*

JAKÉ FORMY PREZENTACE RIZIKA JSOU PRO STUDENTY NEJVÍCE A NEJMÉNĚ INFORMAČNĚ HODNOTNÉ ANEB PROČ SE VÍCE ZAMĚŘIT NA VÝUKU HISTOGRAMŮ

Tomáš TALÁŠEK, Jana STOKLASOVÁ, Jan STOKLASA

Abstrakt

Príspevok se zabývá rozhodováním v podmínkách rizika a nejistoty a zaměřuje se na způsobu prezentace informací o riziku v rozhodovacích procesech. Ve výzkumu je sledováno, jak jsou různé formy prezentace rizika (včetně histogramů) s různým obsahem informace vnímány rozhodovateli a které z nich považují za nejvíce a nejméně informativní. Získané výsledky ukazují, že rozhodovatelé považují za nejvíce informativní kombinaci průměrné hodnoty spolu s grafickým vyjádřením rozdělení pravděpodobnosti (histogram nebo funkce hustoty), zatímco samotná průměrná hodnota nebo samostatné histogramy/funkce hustoty jsou hodnoceny jako málo informativní. Na základě výsledků je vhodné se zamyslet nad tím, zda by při výuce neměl být kladen větší důraz na probírání histogramů, protože ty samy o sobě nesou celou (zdiskretizovanou) informaci o rozdělení pravděpodobnosti.

Klíčová slova: rozhodování za rizika, prezentace rizika, histogram, střední hodnota

WHICH FORMS OF RISK REPRESENTATION DO STUDENTS FIND MOST AND LEAST INFORMATIVE AND WHY WE SHOULD PUT MORE EFFORT INTO TEACHING HISTOGRAMS

Abstract

The paper deals with decision-making under risk and uncertainty and focuses on the presentation of risk-related information in decision-making processes. The study examines how different forms of risk presentation (including histograms) with various informational content are perceived by decision-makers and which of those forms are considered the most and least informative. The findings show that decision-makers perceive the combination of the mean value with a graphical representation of the probability distribution (a histogram or a probability density function) as the most informative, while the standalone mean value or standalone histograms/density functions are rated as less informative. Based on the results, it is worth to discuss if more emphasis should be placed on teaching histograms, as they carry the complete (discretized) information about the probability distribution.

Keywords: decision under risk, risk presentation, histogram, mean value

Literatura

Stoklasa, J., Morreale, A., Talášek, T. & Collam, M. (2020). The Mean & Range Effect – A Sweet Spot Stimulating Risk-Seeking in Managerial Decision Support. *Nordic Journal of Business*, 69 (1), 21-43.

Morreale, A., Stoklasa, J., & Talášek, T. (2016): Fuzzy Grouping Variables in Economic Analysis. A Pilot Study of a Verification of a Normative Model for R&D Alliances. *Fuzzy Economic Review* 21 (2), 19-46.

Morreale, A., Stoklasa, J., Collan, M., & Lo Nigro, G. (2018): Uncertain outcome presentations bias decisions: experimental evidence from Finland and Italy. *Annals of Operations Research* 268 (1-2), 259-272.

Kontaktní adresa

Mgr. Tomáš Talášek, Ph.D.

Katedra matematiky, Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 77900 Olomouc

Telefon: +420585631013

E-mail: tomas.talasek@upol.cz

PRIPRAVENOSŤ ŠTUDENTOV (BUDÚCICH UČITEĽOV) NA UPLATNENIE INTERDISCIPLINARITY V PRIMÁRNEJ EDUKÁCII

Blanka TOMKOVÁ

Abstrakt

Riešenie matematických úloh predstavuje vhodný prostriedok na rozvíjanie kognitívnych schopností jedinca vzhľadom na uplatnenie abstraktného a logického myslenia, využívanie priestorovej vizualizácie ako aj potrebu analýzy zadania a syntézy dosiahnutých parciálnych zistení. Zovšeobecnením využívaných stratégií riešenia matematického problému získavame nástroj, ktorý umožňuje jeho využitie v praktickom živote. V súčasnosti je vo svete kladený dôraz na uplatňovanie interdisciplinarity vo vzdelávacom procese. Jednou z možností implementácie matematiky do iných oblastí vzdelávania je učenie sa v súvislostiach, čo by mohlo viesť k lepšiemu osvojovaniu si poznatkov. Podľa realizovaných prieskumov študenti VŠ si zväčša uvedomujú, že vo svojej profesii budú potrebovať uplatňovať multidisciplinárny pohľad na pochopenie a riešenie problémov. Uvádzajú však, že sa s uplatňovaním interdisciplinarity vo svojom vzdelávaní stretávajú minimálne. Na druhej strane (podľa názorov pedagógov) len malá časť študentov prichádza na VŠ s dobrými základmi tejto kompetencie. Predstavíme výsledky analýzy prác študentov vzhľadom na ochotu uplatnenia učenia sa v súvislostiach v prostredí primárnej edukácie. Pozorovania sú súčasťou projektu VEGA *Učenie sa v súvislostiach v matematickej edukácii - výskum možností integrácie doménových a prierezových gramotností v kontexte kurikulárnej transformácie*.

Kľúčová slova: učenie sa v súvislostiach, analýza prác študentov, učiteľ elementarista, matematika primárnej edukácie

READINESS OF TEACHING STUDENTS TO APPLY INTERDISCIPLINARY IN BASIC EDUCATION

Abstract

Solving mathematical tasks is a suitable means of developing the cognitive abilities of an individual with regard to the application of abstract and logical thinking, the use of spatial visualization as well as the need for task analysis and synthesis of partial findings. By generalizing the strategies used to solve a mathematical problem, we obtain a tool that enables its use in practical life. Currently, we emphasize the application of interdisciplinarity in the educational process. One of the possibilities for implementing mathematics into other areas of education is learning in context, which could lead to better acquisition of knowledge. According to the conducted surveys, university students are mostly aware that in their profession they will need to apply a multidisciplinary perspective. They state, however, that they encounter the application of interdisciplinarity

in their education minimally. On the other hand (according to the teachers' opinions), only a small part of students come to the university with good foundations of this competence. We will present the results of an analysis of students' work, in which we examine their willingness to apply learning in contexts in the primary education environment. The observations are part of the VEGA project “*Learning in Contexts in Mathematics Education - research into the possibilities of integrating domain and cross-cutting literacies in the context of curricular transformation*”.

Keywords: learning in context, analysis of student work, elementary teacher, primary school mathematics

Literatura

Center for Occupational Research and Development, 2023. *REACTing to Learn: Student Engagement Strategies in Contextual Teaching and Learning*. Dostupné z: <https://www.cord.org/wp-content/uploads/2023/05/REACT-flyer-ABE-revised-footer.pdf>.

Hall, R. a kol. (2019) *Analýza zistení o stave školstva na Slovensku*. Dostupné z <https://analyza.todarozum.sk/analyza-zisteni-o-stave-skolstva-na-slovensku.pdf>.

Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie (2023). Dostupné z: <https://vzdelavanie21.sk/digitalny-statny-vzdelavaci-program/>.

Kontaktní adresa

Mgr. Blanka Tomková, PhD.

Katedra matematickej edukácie, PU v Prešove

Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov, Slovensko

Telefon: +421 51 7470 543

E-mail: blanka.tomkova@unipo.sk

POSTOJE BUDOUCÍCH UČITELŮ PRIMÁRNÍ ŠKOLY K VYUŽITÍ AI VE VÝUCE MATEMATIKY

Martina UHLÍŘOVÁ, Jitka LAITCHOVÁ, Lucie ŠTAFOVÁ

Abstrakt

Umělá inteligence (AI) se stává důležitou součástí současného vzdělávání napříč všemi stupni škol. Ve vzdělávání na 1. stupni základní školy se AI začíná prosazovat pomaleji, avšak její potenciál je značný – zejména v oblasti procvičování učiva, vizualizace matematických pojmů a individualizace výuky. Právě matematika nabízí díky své struktuře a systematickosti vhodný prostor pro využití AI technologií. Pro efektivní a smysluplné začlenění AI do výuky je však nezbytné, aby s ní byli obeznámeni budoucí učitelé.

Cílem plánovaného výzkumu je zmapovat postoje studentů učitelství pro 1. stupeň ZŠ k využití AI ve výuce matematiky. Výzkum bude realizován kombinací dotazníkového šetření a metody sémantického diferenciálu, což umožní nejen sběr faktických údajů o zkušenostech a připravenosti studentů, ale i hlubší analýzu jejich vnitřních postojů. Dotazník bude zaměřen na úroveň informovanosti a ochotu využívat AI v budoucí praxi.

Předpokládáme, že studenti budou k AI přistupovat s mírným optimismem, avšak také s jistou mírou nejistoty způsobenou nedostatkem praktických zkušeností. Zároveň se očekává, že většina studentů nebude mít dostatečné metodické vedení k využití AI ve výuce matematiky. Výsledky výzkumu mohou sloužit jako podklad pro úpravy a inovace studijních programů na pedagogických fakultách. Cílem je poskytnout studentům nejen technologické dovednosti, ale i didaktický rámec pro integraci AI do výuky. Výzkum může rovněž přispět k širší odborné diskuzi o směřování vzdělávání v době rozvoje AI.

Klíčová slova: umělá inteligence (AI), primární škola, matematika

ATTITUDES OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS TOWARDS THE USE OF AI IN MATHEMATICS TEACHING

Abstract

Artificial intelligence (AI) is becoming an important part of current education across all levels of education. In education at the first level of primary school, AI is gaining ground slowly. Still, its potential is considerable, especially in practicing the curriculum, visualizing mathematical concepts, and individualizing teaching. Thanks to its structure and systematicity, mathematics offers a suitable space for using AI technologies. However, for the effective and meaningful integration of AI into teaching, future teachers must be familiar with it.

The planned research aims to map the attitudes of students of primary school pedagogy towards the use of AI in teaching mathematics. The research will be carried out

using a combination of a questionnaire survey and the semantic differential method, which will allow not only the collection of factual data on the experiences and readiness of students, but also a deeper analysis of their internal attitudes. The questionnaire will focus on the level of awareness and willingness to use AI in future practice.

We assume that students will approach AI with moderate optimism, but also with a certain degree of uncertainty caused by a lack of practical experience. At the same time, it is expected that most students will not have sufficient methodological guidance for using AI in mathematics teaching. The results of the research can serve as a basis for adjustments and innovations in study programs at pedagogical faculties. The goal is to provide students not only with technological skills but also with a didactic framework for integrating AI into teaching. The research can also contribute to a broader professional discussion on the direction of education in the era of AI development.

Keywords: Artificial intelligence (AI), Primary school, Mathematics

Literatura

Li, M. (2024). Integrating Artificial Intelligence in Primary Mathematics Education: Investigating Internal and External Influences on Teacher Adoption. *Int J of Sci and Math Educ.* <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10515-w>

Nocar, D. (2025). *Umělá inteligence ve výuce matematiky*. Metodický materiál. UP v Olomouci, Olomouc.

Opesemowo, O. A. G., & Adewuyi, H. O. (2024). A systematic review of artificial intelligence in mathematics education: The emergence of 4IR. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(7), em2478. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14762>

Acknowledgment

Příspěvek vznikl v rámci realizace projektu „Inovativní přístup k přípravě budoucích učitelů matematiky v éře umělé inteligence“, číslo projektu: IGA_PdF_2025_034, realizovaného na Katedře matematiky Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

Kontaktní adresa

RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D., doc. RNDr. Jitka Laitochová, CSc., Lucie Štafová

Katedra matematiky

Univerzita Palackého v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc

Česká republika

Telefon: +420 585 635 712, +420 585 635 711

E-mail: martina.uhlirova@upol.cz, jitka.laitochova@upol.cz, lucie.stafova01@upol.cz

ANALÝZA KONTEXTOVÝCH NÁVRHOV MOŽNOSTÍ VYUŽITIA APLIKÁCIE MATHAR V MATEMATICKEJ EDUKÁCI ŠTUDENTOV PREDŠKOLSKÉJ A ELEMENTÁRNEJ PEDAGOGIKY

Anna VAŠUTOVÁ

Abstrakt

Jedným zo zámerov elementárnej edukácie je príprava človeka na život a to nielen v súčasnosti ale aj pre budúcnosť. Budúcnosťou je akceptácia existencie digitálnych technológií, ich neustáleho rozvoja, čo je sprevádzané relatívne rýchlymi zmenami a vznikom stále nových. Škola nemôže opomínať a ignorovať smer vývoja spoločnosti, ale naopak, má reflektovať na zmenenú situáciu a zakomponovať tieto technológie do procesu vzdelávania tak, aby z toho žiaci a študenti v budúcnosti profitovali.

To otvára priestor pre ich implementáciu do vzdelávania za účelom nielen skvalitnenia výučby ale aj za účelom naučiť sa ako pracovať s daným typom technológie. Rovnako je to aj v prípade rozšírenej reality.

Príspevok prezentuje analýzu výsledkov kvalitatívneho prieskumu zameraného na, študentmi predškolskej a elementárnej pedagogiky, vytvorené návrhy o možnostiach využitia mobilnej aplikácie *MATHAR* – Meranie v rovine, v rámci matematickej edukácie detí mladšieho školského veku v školskom klube detí. Uvedená aplikácia podporuje rozšírenú realitu, čím umožňuje rozvíjať matematické a geometrické predstavy detí vizuálne obohatenejším spôsobom. Cieľom prieskumu bolo zistiť, v akých obsahových kontextoch v rámci záujmových činností z tematickej oblasti výchovy: Komunikácia a práca s informáciami nájdú študenti možnosti jej praktického uplatnenia.

Kľúčová slova: matematická edukácia, rozšírená realita, školský klub detí

ANALYSIS OF CONTEXTUAL SUGGESTIONS FOR THE USE OF MATHAR IN MATHEMATICS EDUCATION FOR PRESCHOOL AND ELEMENTARY EDUCATION STUDENTS.

Abstract

One of the purposes of elementary education is to prepare a person for life, not only in the present but also for the future. The future is the acceptance of the existence of digital technologies, their constant development, which is accompanied by relatively rapid changes and the emergence of new ones. The school cannot neglect and ignore the direction of the development of society, but on the contrary, it should reflect the changed situation and incorporate these technologies into the process of education so that the pupils and students will benefit from it in the future.

This opens up space for their implementation in education in order not only to improve the quality of teaching but also to learn how to work with a given type of technology. The same is the case with augmented reality.

The paper presents an analysis of the results of a qualitative research aimed at, by students of preschool and elementary education, made suggestions about the possibilities of using the mobile application *MATHAR* - Measurement in the plane, in the mathematical education of children of younger school age in the school children's club. The said application supports augmented reality, thus allowing to develop children's mathematical and geometric ideas in a more visually enriched way. The aim of the survey was to find out in which content contexts, within the framework of the activities of interest in the thematic area of education: Communication and working with information, students find opportunities for its practical application.

Keywords: mathematics education, augmented reality, school children's club

"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 riešeného na PF PU v Prešove."

Kontaktní adresa

Mgr. Anna Vašutová, PhD.

Katedra matematickej edukácie, Pedagogická fakulta PU v Prešove

Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov

Telefón: +421 51/7470 543

E-mail: anna.vasutova@unipo.sk

MATEMATIKA VE VÝTVARNÉM UMĚNÍ ANEB NETRADIČNÍ HODINA MATEMATIKY NA 1. STUPNI ZŠ

VRÁTNÁ MILITKÁ Karin

Abstrakt

Matematika a výtvarné umění jsou často vnímány jako odlišné disciplíny, avšak jejich propojení může přinést nové možnosti pro výuku i rozvoj žákovského myšlení. Příspěvek se zaměřuje na využití geometrické abstrakce ve výuce matematiky na 1. stupni ZŠ a ukazuje, jak lze prostřednictvím uměleckých děl podpořit nejen porozumění matematickým konceptům, ale i rozvoj kreativity a vizuální gramotnosti. Na základě výzkumu mezi studenty primární pedagogiky představuje konkrétní návrhy výukových jednotek, které propojují matematiku a výtvarnou výchovu. Zároveň analyzuje přínosy i limity takovýchto mezioborových přístupů a sleduje jejich realizovatelnost v praxi. Výsledky ukazují, že práce s uměleckými díly zvyšuje motivaci žáků a pomáhá jim vnímat matematiku novým způsobem. Příspěvek nabízí inspiraci a konkrétní výukové strategie pro učitele, kteří chtějí výuku obohatit o mezioborové souvislosti.

Klíčová slova: mezioborová výuka, geometrická abstrakce, kreativita v matematice, výtvarné umění ve výuce matematiky, netradiční výuková jednotka

MATHEMATICS IN VISUAL ARTS: AN UNCONVENTIONAL TEACHING UNIT FOR PRIMARY SCHOOL

Abstract

This paper presents the possibilities of integrating mathematics and visual arts in primary education, focusing on geometric abstraction. Based on research conducted among primary education students demonstrates how artworks can enhance logical and creative thinking in young learners. The study explores interdisciplinary lesson plans that connect mathematics and visual arts, analyzing their benefits and challenges in practical implementation. The presentation highlights specific teaching strategies and inspires educators to use visual art to deepen students' understanding of mathematical concepts and enrich their learning experience.

Keywords: interdisciplinary teaching, geometric abstraction, creativity in mathematics, visual arts in mathematics education, unconventional teaching unit

Literatura

Babanová, A. (2023). *Centra aktivit: cesta ke smysluplnému učení* (2. upravené vydání). Praha: Step by Step ČR.

- Brezovnik, A. (2015). The benefits of fine art integration into mathematics in primary school. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 5(3), 11–32.
- Čáp, J. (1997). *Psychologie výchovy a vyučování*. Praha: Univerzita Karlova. https://is.muni.cz/th/sxk35/Diplomova_prace.pdf
- Galerie hlavního města Prahy. (n.d.). *Výstavy*. Citováno 22. ledna 2025, z <https://www.ghmp.cz/vystavy/jan-kubicek-retrospektiva/>
- GASK. (n.d.). *Sbírký online*. Citováno 22. ledna 2025, z <https://sbirky.gask.cz/sbirky-online/?strana=1&fulltext=jan+kub%C3%AD%C4%8Dek&slider-min=1501&slider-max=2100&pl=&raz=&jo=&datfset=&dattset=&do=searchForm-submit&id=130193651>
- Gorini, C. A. (2023). *Geometry for artists*. Oxford: Taylor & Francis.
- Hemenway, P. (2009). *Tajný kód: záhadný vzorec v umění, přírodě a vědě*. Praha: Slovart.
- Hendl, J. (2008). *Kvalitativní výzkum: Základní teorie, metody a aplikace* (2. aktualizované vydání). Praha: Portál.
- Kopka, J. (1999). *Hrozny problémů ve školské matematice*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně.
- Mason, C., Steedly, K., & Thormann, M. (2005). Arts integration: How do the arts impact social, cognitive, and academic skills? Washington, DC: VSA arts.
- Matsko, V. J., & Thomas, J. (2015). Beyond routine: Fostering creativity in mathematics classrooms. In F. M. Singer, N. F. Ellerton, & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3_6
- Muzeum umění Olomouc. (n.d.). *Objem duše*. Citováno 22. ledna 2025, z <https://muo.cz/vystavy/objem-duse/>
- Muzeum umění Olomouc. (n.d.). *Virtuální prohlídka: Muzeum moderního umění* [Street View]. In Google Arts & Culture. Citováno 22. ledna 2025, z <https://artsandculture.google.com/streetview/muzeum-um%C4%9Bn%C3%AD-olomouc/EgHDA-nP0XBmog>
- Riese, H.-P. (2014). *Jan Kubiček*. Praha: KANT.
- Riegrovka. (2023). Kreativita v matematice aneb fantazii se meze nekladou. *Riegrovka*. <https://www.riegrovka.cz/clanek?nazev=kreativita-v-matematice-aneb-fantazii-se-meze-nekladou&id=832>
- Váňová Krejčová, V. (2022). *Začít spolu v kostce: vzdělávací program pro 21. století*. Praha: Step by Step ČR.
- Werner, L. (2001). Changing student attitudes toward math: Using dance to teach math. *Arts for Academic Achievement*, 1, 1–9.
- Zelina, M. (1990). *Tvořivost v matematice*. Ostrava: Krajský pedagogický ústav.

Kontaktní adresa

Mgr. Karin Vrátná Militká

Katedra Výtvarné výchovy Pedagogické fakulty Univerzity Palackého

Adresa pracoviště

Telefon: +420 605 780 555

E-mail: karin.vratnamilitka01@upol.cz

KOSOŮTVEREC V PŘEDSTAVÁCH STUDENTŮ UČITELSTVÍ PRO 1. ST. ZŠ

Renáta ZEMANOVÁ

Abstrakt

V článku analyzujeme představy budoucích učitelů 1. st. ZŠ o kosoútvěrci, a to prostřednictvím řešení konstrukční úlohy určené žákům 3.–5. ročníku ZŠ. Gradovaná úloha ve dvou obtížnostních variantách zadává dva nesousední vrcholy kosoútvěrcu užitím zjednodušeného zápisu kartézských souřadnic a požaduje takto zadaný kosoútvěrec sestrojít. Před zadáním testu studentům jsme popsali gradační parametry úlohy, možné strategie řešení a predikovali strategie, které studenti použijí. Studentská řešení analyzujeme s ohledem na volbu obtížnostní varianty, počet nalezených řešení, správnost řešení a strategie řešení. Zvláštní pozornost věnujeme tvarům, které studenti považují za kosoútvěrec – vyskytuje se zde kromě kosoútvěrcu čtverec, obdélník a kosodélník. Cílem studie je poukázat na klíčové miskoncepce, které studenti i po absolvování základního kurzu planimetrie stále mají.

Klíčová slova: 1. st. ZŠ, geometrie, kosoútvěrec, geometrické konstrukce, čtvercová mříž, kartézská soustava souřadnic, gradovaná úloha

RHOMBUS IN IMAGES OF STUDENT TEACHERS FOR 1ST GRADE OF ELEMENTARY SCHOOLS

Abstract

In the article, we analyze the ideas of the future 1st of grade elementary school teachers about a rhombus, through the solution of a construction problem intended for students in grades 3–5 of elementary school. The graded problem in two difficulty variants specifies two non-adjacent vertices of a rhombus using simplified notation of Cartesian coordinates and requires the construction of the rhombus thus specified. Before assigning the test to the students, we described the gradation parameters of the problem, possible solution strategies, and predicted the strategies that the students would use. We analyze the students' solutions with respect to the choice of difficulty variant, the number of solutions found, the correctness of the solution, and the solution strategy. We pay special attention to the shapes that the students consider to be a rhombus – in addition to the rhombus, there are also squares, rectangles, and rhombuses. The aim of the study is to point out key misconceptions that students still have even after completing a basic course in planimetry.

Keywords: 1st grade of elementary school, geometry, rhombus, geometric constructions, square lattice, Cartesian system, graded problem

Literatura

Králová, M. a kol. (2023) *Baterie gradovaných úloh*. Praha: H-mat, o.p.s. Dostupné z https://www.h-mat.cz/sites/default/files/kestazeni/Hmat_BATERIE_GRADACE_FINAL.pdf

Zemanová, R. (2024). Gradované série úloh ve vysokoškolské geometrii. *Elementary Mathematics Education Journal*, 6(2), 43–54, ISSN 2694-8133

Kontaktní adresa

RNDr. Renáta Zemanová, Ph.D.

Pedagogická fakulta Ostravské univerzity

Fráni Šrámka 3, 709 00 Ostrava-Mariánské Hory

Telefon: +420 553 46 2650

E-mail: renata.zemanova@osu.cz

OD ZBERU ÚDAJOV K ICH INTERPRETÁCII V I. CYKLE ZÁKLADNEJ ŠKOLY

Katarína ŽILKOVÁ, Martina TOTKOVIČOVÁ

Abstrakt

Narábanie s údajmi je téma, ktorá má silný aplikačný potenciál a umožňuje rozvíjať matematické kompetencie žiakov potrebné pre život. Cieľom príspevku je prezentovať postupnosť matematických úloh pre žiakov 1. cyklu ZŠ zameraných na etapy narábania s údajmi: zber a zaznamenávanie údajov, analýzu a jednoduché spracovanie údajov, rôzne reprezentácie údajov (tabuľky, grafy, piktogramy), metódy na rozvoj schopnosti interpretovať a prezentovať údaje. Predstavíme interaktívne nástroje ako doplnok k manipulačným aktivitám vedúcim k etapám narábania údajov. Diskutovať budeme o názoroch učiteľov na úlohy v učebnici matematiky zamerané na narábanie s údajmi a ich pohľad na možnosti aplikovať novú tému v slovenských obsahových štandardoch pre I. cyklus ZŠ. Narábanie s údajmi v elementárnej matematike je proces, ktorého cieľom je rozvíjať kritické myslenie žiakov a ich matematické kompetencie na získavanie zmysuplných informácií.

Kľúčová slova: narábanie s údajmi, reprezentácie údajov, elementárna matematika

FROM DATA COLLECTION TO INTERPRETATION IN THE FIRST CYCLE OF PRIMARY SCHOOL

Abstract

Data handling is a topic with strong application potential, enabling the development of students' mathematical competencies necessary for life. The aim of this paper is to present a sequence of mathematical tasks for students in the first cycle of primary school, focusing on the stages of data handling: data collection and recording, data analysis and simple processing, various data representations (tables, graphs, pictograms), and methods for developing the ability to interpret and present data. We will introduce interactive tools as a complement to manipulative activities leading to the stages of data handling. We will discuss teachers' opinions on data handling tasks in mathematics textbooks and their views on the possibilities of applying this new topic within the Slovak content standards for the first cycle of primary school. Data handling in elementary mathematics is a process aimed at developing students' critical thinking and their mathematical competencies to acquire meaningful information.

Keywords: data handling, data representation, elementary mathematics

Literatura

Clements, D. H., & Sarama, J. (2014). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach (2nd ed.)*. New York: Routledge.

Žilková, K., Marcinek, T., & Totkovičová, M. (2025). *Matematika A. Zošit 3. Závislosti, vzťahy a práca s údajmi*. Bratislava: ABCedu.

Acknowledgment

Príspevok bol podporený KEGA 077UK-4/2025.

The contribution was supported by KEGA 077UK-4/2025.

Kontaktní adresa

prof. PaedDr. Katarína Žilková, PhD.

Katedra didaktiky matematiky a prírodovedných predmetov

Račianska 59, 813 34 Bratislava, Slovensko

E-mail: zilkova@fedu.uniba.sk

PaedDr. Martina Totkovičová, PhD.

Katedra didaktiky matematiky a prírodovedných predmetov

Račianska 59, 813 34 Bratislava, Slovensko

E-mail: totkovicova@fedu.uniba.sk

KULATÝ STŮL

ROUND TABLE

PŘÍPRAVA UČITELŮ 1. ST. ŽŠ Z MATEMATIKY VE SVĚTLE KOMPETENČNÍHO RÁMCE ABSOLVENTA

Darina JIROTKOVÁ, Alena HOŠPESOVÁ, Jana CACHOVÁ, Jana SLEZÁKOVÁ, Tereza KOTTOVÁ

Abstrakt

Cílem kulatého stolu je otevřít diskurz o tom, jak bychom měli připravovat budoucí učitele, aby uměli matematiku efektivně “učit” žáky 1. stupně ŽŠ, jaký obsah učiva z matematiky je pro učitele důležitý do praxe, čím vším bychom měli vybavit budoucí učitele a jak můžeme naplňovat kompetenční rámec ve výuce matematických předmětů na VŠ. Uvedeme krátký pohled do minulosti, kdy byla výuka matematiky na ŽŠ centralizovaná – všichni žáci se učili podle celostátně platných učebnic (nakl. SPN), tedy i příprava učitelů byla jednotná. V období autonomie vysokých škol (po “revoluci”) se příprava učitelů na fakultách proměňovala, tato doba se vyznačovala popřením předchozího způsobu přípravy učitelů. Vysoké školy pak hledaly různé cesty, které byly většinou zaměřené na matematický obsah. Nyní jsou vzdělavatelé učitelů opět propojeni Kompetenčním rámcem absolventa učitelství pro 1. st. Rády bychom otevřely prostor pro sdílení dobré praxe.

Klíčová slova: příprava budoucích učitelů 1. st. ŽŠ, kompetenční rámec absolventa a absolventky učitelství

Abstract

The aim of the round table is to open a discourse on how we should prepare prospective teachers so that they can effectively *teach* mathematics to primary school pupils, what mathematical content is important for teachers in practice, what knowledge and skills future teachers should be equipped with, and how we can implement the competence framework in university-level mathematics education. We will provide a brief look into the past, when mathematics teaching at primary schools was centralized – all pupils were taught from nationally approved textbooks (published by SPN), and teacher training was therefore unified. In the period of university autonomy (after the “revolution”), teacher training at faculties underwent changes, characterized by a rejection of the previous model of preparation. Universities then sought different approaches, mostly focused on mathematical content. Now, teacher educators are once again interconnected through the Competence Framework for Teacher Graduates. We would like to open a space for sharing examples of good practice.

Keywords: pre-service primary school teacher training, competence framework for teacher graduates

Kontaktní adresa

doc. RNDr. Darina Jirotková, Ph.D.

Katedra matematiky a didaktiky matematiky, PedF UK

Magdalény Rettigové 4, Praha 1

E-mail: darina.jirotkova@pedf.cuni.cz

doc. PhDr. Alena Hošpesová, Ph.D.

Katedra pedagogiky, Katedra primární a preprimární pedagogiky JČU

Dukelská 246/7, 245/9, 370 01 České Budějovice

E-mail: hospes@pf.jcu.cz

PhDr. Jana Cachová, Ph.D.

Katedra matematiky, PřF UHK

Rokitanského 62, Hradec Králové

E-mail: jana.cachova@uhk.cz

PhDr. Jana Slezáková, Ph.D.

Katedra matematiky a didaktiky matematiky PedF UK

Magdalény Rettigové 4, Praha 1

E-mail: jana.slezakova@pedf.cuni.cz

Mgr. Tereza Kottová

Katedra matematiky a didaktiky matematiky PedF UK

Magdalény Rettigové 4, Praha 1

E-mail: tereza.kottova@pedf.cuni.cz

Název: **EME2025 – Book of Abstracts**

Podtitul: Minulost, současnost a budoucnost (pre)primárního vzdělávání matematice,
29. ročník vědecké konference s mezinárodní účastí Elementary Mathematics Education

Editor: Jan Wossala

Vydavatel: Univerzita Palackého v Olomouci
vydavatelstvi.upol.cz
vupshop.cz
vup@upol.cz

Vydání: první
Rok: 2025
Rozsah: 87
Neprodejná publikace
VUP 2025/0146
ISBN 978-80-244-6689-7(online: iPDF)

Title: **EME2025 – Book of Abstracts**

Subtitle: Past, present and future of (pre)primary mathematics education, 29nd International
Scientific Conference Elementary Mathematics Education

Editor: Jan Wossala

Publisher: Palacký University Olomouc
vydavatelstvi.upol.cz
vupshop.cz
vup@upol.cz

Edition: first
Year: 2025
Pages: 87
Not for sale
VUP 2025/0146
ISBN 978-80-244-6689-7(online: iPDF)