



EME 2024

Book of Abstracts



FPV UMB



Hotel Zerrenbach

28th scientific conference **Elementary Mathematics Education**
Banská Bystrica - Osrblic, April 24-26, 2024

EME 2024
BOOK OF ABSTRACTS

VÝZVY PRIMÁRNEHO VZDELÁVANIA
V MATEMATIKE AKO SÚČASŤ UČITEĽSTVA
PRE 21. STOROČIE

28. ročník vedeckej konferencie **Elementary Mathematics Education**

1.vydanie
Editor © Patrik Voštinár, Vladimír Kobza
Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, 2024
ISBN 978-80-557-2134-7 (online: iPDF)
EAN 9788055721347

Anotácia

Zborník obsahuje abstrakty príspevkov účastníkov vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou Elementary Mathematics Education 2024, ktorá sa pod názvom „Výzvy primárneho vzdelávania matematike ako súčasť učiteľstva pre 21. storočie“, konala v dňoch 24.–26. 4. 2024 v priestoroch hotela Zerrenpach, Osrblie (Slovenská republika).

Výsledky vedeckovýskumnej, odbornej a pedagogickej činnosti účastníkov konferencie sú zamerané na aktuálne problémy matematickej prípravy učiteľov primárnych škôl i školskej praxe.

Abstract

Proceedings contain abstracts from participants of scientific conference with international participation Elementary Mathematics Education 2024 under the title "Challenges of primary mathematics education as part of teaching for the 21st century" which was held 24.-26. 4. 2024"

in premise of hotel Zerrenpach, Osrblie (SVK).

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

Medzinárodný programový výbor/International programm committee

Timo Tossavainen (Fínsko), Grazyna Rygal (Poľsko), Adam Plocki (Poľsko), Pavol Hanzel (Slovensko), Gabriela Pavlovičová (Slovensko), Milan Pokorný (Slovensko), Iveta Scholtzová (Slovensko), Patrik Voštinár (Slovensko), Katarína Žilková (Slovensko), Josef Molnár (Česká republika), Jana Příhonská (Česká republika), Alena Hošpesová (Česká republika), Martina Uhlířová (Česká republika), David Nocar (Česká republika), Radka Dofková (Česká republika), Jaroslav Beránek (Česká republika), Radek Krpec (Česká republika)

Organizačný výbor

Pavol Hanzel, Patrik Voštinár, Vladimír Kobza, Katarína Sebínová

Recenzie: Vladimír Kobza, Patrik Voštinár

Za pôvodnosť a správnosť jednotlivých príspevkov zodpovedajú ich autori. Príspevky neprešli redakčnou ani jazykovou úpravou.

Cieľ a zameranie konferencie

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

Hlavné témy konferencie

- Ciele primárneho vzdelávania matematike v 21. storočí
- Vzdelávanie a rozvoj osobnosti učiteľa 21. storočia
- Metódy a pomôcky vo výučbe matematiky v 21. storočí
- Matematická a digitálna gramotnosť učiteľa a žiaka v 21. storočí

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 education and primary school teachers' training.

Main Conference Topics:

- The goals of primary mathematics education in the 21st century
- Education and personal development of the 21st century' teacher
- Methods and aids(tools) in teaching mathematics in the 21st century
- Mathematical and digital literacy of the teacher and student in the 21st century

Obsah

BERÁNEK Jaroslav Matematické úlohy a kouzla jako možnosti pro motivaci v matematice	7
BEZEKOVÁ Ľubica, BROZMANOVÁ Monika Koncept matematického vzdelávania v kontexte celkového rozvoja osobnosti budúcich učiteľov predprimárneho a primárneho vzdelávania	9
BOČKOVÁ Veronika, PAVLOVIČOVÁ Gabriela, RUMANOVÁ Lucia Tvorba aplikačných úloh na reálnych objektoch	11
DOFKOVÁ Radka Kurikulárni zmeny ve výuce matematiky očima studentů učitelství	13
HNATOVÁ Jana Mobilná aplikácia s rozšírenou realitou ako didaktická podpora identifikácie jednoduchých telies a ich vlastností v školskej geometrii	15
KARASOVÁ Mária, MATEJČIKOVÁ Leank Využívanie diferencovaného prístupu učiteľmi primárneho vzdelávania a možnosti jeho uplatňovania vo vyučovaní geometrie	17
KOBZA Vladimír Metodika vyučovania počtov na počiatkovej škole	19
KUŠNÍROVÁ Dominika, SCHOLTZOVA Iveta Prvý pohľad na matematický EDULARP v primárnom vzdelávaní	21
LAITCHOVÁ Jitka, UHLÍŘOVÁ Martina, VAŠKO Jiří Rozvíjení matematické gramotnosti ve volnočasovém vzdělávání z pohledu budoucích učitelů	23
LIPTÁK Jakub Matematické myslenie detí mimo vyučovania matematiky	25
MATEJČIKOVÁ Lenka, ZASTKOVÁ Zdenka Využitie matematických úloh v kontexte rešpektovania preferencie učebných štýlov žiakov	28
MILENKOVIĆ Aleksandar, KRSTIĆ Lazar, SVIČEVIĆ Marina Hodnotenie postojom študentov k vzdelávaniu matematiky pomocou klasifikátora K-najbližšieho suseda	30
MOKRIŠ Marek, ŠIMČÍKOVÁ Edita, TOMKOVÁ Blanka Rovnice a nerovnice v odbornomo-metodickej príprave študentov elementaristov	33

NOCAR David, VAŠKO Jiří, ZDRÁHAL Tomáš Zkoumání platónských těles žáky 5. třídy: Praktický přístup	35
NOVÁKOVÁ Eva Vetřelec. Aritmetická úloha rozvíjející kritické myšlení	37
PANÁČOVÁ Jitka Mylné představy o nule u studentů učitelství 1. stupně ZŠ	39
POKORNÝ Milan Preferencie študentov učiteľstva pre primárne vzdelávanie ohľadne prezenčnej výučby a online learningu	41
PRÍDAVKOVÁ Alena Ako riešia úlohy elementárnej matematiky študenti učiteľstva pre primárne vzdelávanie	43
ŠTĚPÁNOVÁ Eliška, PĚCHOUČKOVÁ Šárka Využití přírodovědy ve výuce matematiky na 1. stupni základní školy	45
ŠVECOVÁ Valéria, PAVLOVIČOVÁ Gabriela Mimoškolské aktivity na rozvoj špecifického matematického myslenia žiakov mladšieho školského veku	47
VAŠUTOVÁ Anna Nové možnosti v tvorbe matematických predstáv v primárnej škole	49
VATRAĽ Peter, ŽILKOVÁ Katarína Matematické praktiky v elementárnej prírodovede	51
VOŠTINÁR Patrik, KOZOLKOVÁ Laura Využitie robotiky vo vyučovaní matematiky	53
WOSSALA Jan, HOLADA Tomáš Rozvoj názornosti v matematice s využitím rozšířené reality	55
ZEMANOVÁ Renáta Gradované testy z geometrie v přípravě učitelů 1. stupně ZŠ	57
ŽILKOVÁ Katarína Zámery a ciele kurikulárnej reformy elementárnej matematiky	59

MATEMATICKÉ ÚLOHY A KOUZLA JAKO MOŽNOSTI PRO MOTIVACI V MATEMATICE

Jaroslav BERÁNEK

Abstrakt

V příspěvku je obsaženo několik zajímavých a netradičních matematických úloh a kouzel. Tyto úlohy lze využít při motivaci žáků ke studiu matematiky a získávání jejich zájmu o matematiku. Mezi nematematiky působí podobné úlohy a kouzla velmi efektně; mohou však u nich navozovat dojem, že matematika je něco nadpřirozeného, že se jí nelze naučit a podobně. Proto je úkolem pro učitele matematiky takové úlohy a problémy žákům zadávat, společně s nimi objasňovat jejich matematickou podstatu a tím zvyšovat jejich zájem o učení se matematice.

Klíčová slova: matematická úloha, Catalanova čísla, logické úlohy, dělitelnost

MATHEMATIC PROBLEMS AND MAGIC TRICKS AS MOTIVATION IN MATHEMATICS

Abstract

The article contains several interesting and unusual mathematic problems and magic tricks which can be used while teaching mathematics for gaining and enhancing the pupils' interest. Such problems can be perceived by those who are not mathematicians as something supernatural and can imply the idea that mathematics is impossible to be mastered. Therefore, the teacher's task is to assign such problems to their pupils while clarifying their mathematics essence.

Keywords: mathematic problem, Catalan numbers, logic problems, divisibility

Literatura

Beránek, J. (1998). O číselných soustavách trochu jinak. In: XVI. vědecké kolokvium o řízení osvojovacího procesu. (s. 71-76). Vyškov: Vysoká vojenská škola pozemního vojska.

Beránek, J. (2007). Práce s talentovanými žáky v matematice vede k úspěchu u talentových přijímacích zkoušek. In: Vyučování matematice z pohledu kompetencí žáka a učitele 1. stupně základního vzdělávání. (s. 17-19). Plzeň : Západočeská univerzita.

Beránek, J. (2008). Catalanova čísla a jejich užití. In: Sborník příspěvků ze XXVI. vědeckého kolokvia. (s. 43-51). Brno : Univerzita Obrany.

Beránek, J. (2008). Logické úlohy na 1. stupni základní školy. In: Matematické vzdělávání z pohledu žáka a učitele primární školy. (s. 38-42). Olomouc : Univerzita Palackého.

Kuncová, V.: (2008). Historie matematiky ve vztahu k vyučování matematice na 1. stupni ZŠ: (63 s.). Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta pedagogická.

Perel'man, J. I. (1985). *Zajímavá algebra*. (169 s.). Praha: SNTL.
Magická koule. (2023, 19. listopadu).
<http://www.ultrapc.cz/magicka-koule>.
Wikipedia. (2024, 13. února). Catalan numbers.
http://en.wikipedia.org/wiki/Catalan_number.

Kontaktní adresa

Doc. RNDr. Jaroslav Beránek, CSc.
Katedra matematiky, Pedagogická fakulta MU
Poříčí 7, 603 00 Brno, Česká republika
Telefon: +420 549 491 673
E-mail: beranek@ped.muni.cz

KONCEPT MATEMATICKÉHO VZDELÁVANIA V KONTEXTE CELKOVÉHO ROZVOJA OSOBNOSTI BUDÚCICH UČITEĽOV PREDPRIMÁRNEHO A PRIMÁRNEHO VZDELÁVANIA

Ľubica BEZEKOVÁ, Monika BROZMANOVÁ

Abstrakt

Ciele matematického vzdelávania v oboch študijných programoch na Katedre elementárnej a predškolskej pedagogiky PF UMB v Banskej Bystrici vychádzajú z holistického prístupu k príprave študentov na učiteľské povolanie. Sú prepojené s cieľmi edukácie vo vzdelávacej oblasti matematika a práca s informáciami v predprimárnom a primárnom vzdelávaní. Vysokoškolská príprava študentov zahŕňa teoretické základy jednotlivých matematických disciplín, pričom dôraz je kladený aj na didaktickú rovinu v práci s obsahom matematického vzdelávania v materskej a základnej škole v kontexte reformy základného vzdelávania 21. storočia. Pre skvalitňovanie výučby matematicky ladených disciplín na katedre sa reflektuje aj spätná väzba od učiteľov z praxe na pripravenosť študentov pre edukáciu v oblasti matematiky. Ide o pružnosť a adaptabilitu obsahu výučby matematiky a snahu čo najlepšie zohľadniť dynamické potreby študentov a požiadavky moderného vzdelávacieho prostredia. Prepojenie teoretických základov s praktickou aplikáciou, kritickou reflexiou využívania metód a spôsobov výučby v predprimárnom a primárnom matematickom vzdelávaní, je nosnou tézou realizovanej pregraduálnej prípravy budúcich učiteľiek/učiteľov.

Kľúčová slova: Predprimárne a primárne vzdelávanie, osobnosť učiteľa, didaktická rovina, reforma základného vzdelávania, pružnosť a adaptabilita obsahu, moderné vzdelávacie prostredie.

THE CONCEPT OF MATHEMATICS EDUCATION IN THE CONTEXT OF THE OVERALL PERSONALITY DEVELOPMENT OF FUTURE PRE-PRIMARY AND PRIMARY EDUCATION TEACHERS

Abstract

The goals of mathematics education in both study programs at the Department of Pre-primary and Primary Teacher Education of the PF UMB in Banská Bystrica are based on a holistic approach to preparing students for the teaching profession. They are connected with the goals of education in the educational field of mathematics and work with information in pre-primary and primary education. The university preparation of students includes the theoretical foundations of individual mathematical disciplines, while emphasis is also placed on the didactic level in the work with the content of mathematics education in kindergarten and primary school in the context of the reform of basic education of the 21st century. In order to improve the teaching of mathematically tuned disciplines at the department, feedback from teachers from practice on the readiness of students for education in the field

of mathematics is also reflected. It is about the flexibility and adaptability of the mathematics teaching content and the effort to take into account the dynamic needs of students and the requirements of the modern educational environment as best as possible. Linking theoretical foundations with practical application, critical reflection on the use of methods and methods of teaching in pre-primary and primary mathematics education, is the main thesis of the realized undergraduate training of future teachers.

Keywords: Pre-primary and primary education, teacher's personality, didactic dimension, basic education reform, flexibility and adaptability of content, modern educational environment

Literatura

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

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

Citace monografie:

Zemanová, R., Králová, 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.

Citace článku v elektronickém časopisu:

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

Citace elektronického zdroje:

Miklovičová, J., Galádová, A. (2023, 5. decembra). *Správa o realizácii medzinárodnej štúdie PISA 2022 a prvé výsledky za SROV*.

www2.nucem.sk/dl/5715/PISA_2022_Kratka_sprava_SVK.pdf

Slezáková, J. a kol. (2019). *Mateřská škola*.

<https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=96557view=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

Vzdelávacie štandardy pre vzdelávacie oblasti. [online]. [cit. 2024-21-3]

<https://www.minedu.sk/data/att/f62/22037.f77e7d.pdf>

Digitálna verzia štátneho vzdelávacieho programu 2023 [online]. [cit. 2024-21-3]

<https://vzdelavanie21.sk/digitalny-statny-vzdelavaci-program/>

Kontaktní adresa

PaedDr. Monika Brozmanová, PhD.

Katedra elementárnej a predškolskej pedagogiky PF UMB

Ružová 13, 974 11 Banská Bystrica

Telefón: +421048 446 4851

E.mail: monika.brozmanova@umb.sk

TVORBA APLIKAČNÝCH ÚLOH NA REÁLNYCH OBJEKTOCH

Veronika BOČKOVÁ, Gabriela PAVLOVIČOVÁ, Lucia RUMANOVÁ

Abstrakt

Zavádzanie aplikačných úloh do vyučovania matematiky je potrebné pre rozvíjanie schopnosti žiakov aplikovať matematické poznatky v bežnom živote. Ako uvádza Stanisavjevičová (2013), zo začiatku je vhodné riešiť jednoduché úlohy, aj keď v nižších ročníkoch, a postupne zvyšovať ich náročnosť. Učiteľ matematiky si veľa-krát nevystačí s úlohami nachádzajúcimi sa v učebniciach, a tak si ich musí vytvoriť sám (Brincková, 2010). V príspevku prezentujeme výstupy študentiek 3. ročníka študijného programu Predškolská a elementárna pedagogika. Ich úlohou, v rámci didakticky zameraného seminára, bolo vytvoriť aplikačné úlohy na reálnych objektoch nachádzajúcich sa v interiéri a v exteriéri budovy univerzity. Dôraz bol kladený na prepojenosť úloh s učivom matematiky na prvom stupni základnej školy. Vytvorené úlohy boli analyzované z pohľadu ich primeranosti cieľovej skupine žiakov, správnosti formulácie zadania, vhodnosti nápovede a vzorového riešenia, ako aj správnosti použitej terminológie. Celková štruktúra úloh zodpovedala štruktúre z webového portálu MathCityMap, do ktorého študentky svoje navrhnuté úlohy vkladali. Touto aktivitou budúce učiteľky získali skúsenosť s tvorbou matematických úloh v reálnom školskom prostredí, ktorú môžu využiť vo svojej budúcej praxi.

Kľúčová slová: aplikačné úlohy, reálne objekty, tvorba matematických úloh, primárne vzdelávanie

CREATION OF THE APPLICATION TASKS ON THE REAL OBJECTS

Abstract

The development of pupils' ability to apply mathematical knowledge in everyday life requires using application tasks in mathematics education. As stated by Stanisavjevičová (2013), it is advisable to begin with solving easy problems, even in lower grades, and to gradually increase their difficulty. In many cases, the mathematics teacher is not satisfied with the tasks that can be found in the textbooks. Therefore, they had to create them themselves (Brincková, 2010). This paper presents the outcomes of third year students of the Preschool and Primary Education program. They had to create application tasks on real objects located inside and outside the university building. The tasks were created within the didactically focused seminar. Emphasis was placed on linking the tasks with the curriculum for lower primary education. The created tasks were analyzed in terms of their appropriateness to the target group of pupils, the correctness of the task formulation, the appropriateness of the hints and the sample solution, as well as the correctness of the used terminology. The task structure was in line with the MathCityMap task structure where students them uploaded. Through this activity, the prospective teachers gained experiences

in creating mathematical tasks in a real school environment, which they can use in their future practice.

Keywords: application tasks, real-world objects, mathematical problem creation, primary education

Príspevok vznikol s podporou projektu VEGA Matematické kompetencie v oblasti geometrie u žiakov pri ukončení nižšieho stredného vzdelávania a KEGA Inovatívne prístupy v problematike zobrazovania priestoru s ohľadom na technicky orientované študijné odbory v kontexte aktuálnych potrieb praxe.

Literatúra

- Barlovits, S. Ludwig, M. (2020). Mobile supported out door learning in math class: Draft of an efficacy study about the mathcitymap app. In: Proceedings of the RO-SETA Online Conference. Münster: Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.
- Brincková, J. (2010). Aplikačné úlohy a rozvoj matematickej gramotnosti v 6. ročníku ZŠ. In: Dva dny s didaktikou matematiky 2010 (s. 19-25). Praha: Univerzita Karlova.
- Stanisavjevičová, M. (2013). Nestandardní aplikační úlohy v matematice: diplomová práca. Plzeň: Západočeská univerzita.
- Šedivý, O. a kol. (2008). Zbierka zaujímavých, zábavných a aplikačných úloh z matematiky. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre.

Kontaktná adresa

PaedDr. Veronika Bočková, PhD.
Katedra matematiky FPVaI UKF
Trieda Andreja Hlinku 1, 949 01 Nitra
Telefon: +421 37 6408695
E-mail: vbockova@ukf.sk

prof. PaedDr. Gabriela Pavlovičová, PhD.
Katedra matematiky FPVaI UKF
Trieda Andreja Hlinku 1, 949 01 Nitra
Telefon: +421 37 6408698
E-mail: gpavlovicova@ukf.sk

doc. PaedDr. Lucia Rumanová, PhD.
Katedra matematiky FPVaI UKF
Trieda Andreja Hlinku 1, 949 01 Nitra
Telefon: +421 37 6408693
E-mail: lrumanova@ukf.sk

KURIKULÁRNÍ ZMĚNY VE VÝUCE MATEMATIKY OČIMA STUDENTŮ UČITELSTVÍ

Radka DOFKOVÁ

Abstrakt

V České republice v současné době probíhají rozsáhlé diskuse v souvislosti se zamýšlenou změnou kurikulárních dokumentů (Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání) pro výuku matematiky na základních školách. Nejen vzhledem k tomu, že v rámci veřejných konzultací má veřejnost možnost tyto dokumenty připomínkovat, bylo toto téma implementována do seminářů didaktiky matematiky. Cílem bylo ukázat studentům, že obsah výuky primární matematiky se v historickém kontextu vyvíjí a mění a že je potřeba na tyto změny aktivně reagovat – a nyní je možné se na nich i podílet. Z toho důvodu byl pro studenty vytvořen on-line formulář, který je pomocí uzavřených položek vedl k revizi tohoto dokumentu a v závěru v rámci otevřené položky reflektoval jejich názor na tento dokument. Příspěvek shrnuje výsledky z tohoto formuláře v širším kontextu výuky matematiky.

Klíčová slova: Rámcový vzdělávací program, výuka matematiky, učitelství matematiky

CREATION OF THE APPLICATION TASKS ON THE REAL OBJECTS

Abstract

In the Czech Republic, extensive discussions are currently taking place in connection with the proposed changes to the curriculum documents (the Framework Curriculum for Primary Education) for the teaching of mathematics in primary schools. Not only due to the fact that the public has the opportunity to comment on these documents in the framework of public consultations, this topic has been implemented in mathematics didactics seminars. The aim was to show students that the content of primary mathematics teaching has been evolving and changing in a historical context and that it is necessary to actively respond to these changes – and now it is possible to participate in them. For this reason, an online form was created for students to read through the document using closed-ended items, and to reflect on their opinion of the document in an open-ended item at the end. This paper summarises the results from this form in the context of mathematics education.

Keywords: Framework Curriculum for Primary Education, mathematics education, mathematics teaching

Príspevok vznikol s podporou projektu VEGA Matematické kompetencie v oblasti geometrie u žiakov pri ukončení nižšieho stredného vzdelávania a KEGA Inovatívne prístupy v problematike zobrazovania priestoru s ohľadom na technicky orientované

študijné odbory v kontexte aktuálnych potrieb praxe.

Literatúra

RVP ZV - Rámcový vzdelávací program pro základní vzdělávání (2024, 10. března).

<https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>

Veřejná konzultace rámcových vzdělávacích programů (2024, 14. dubna). <https://revize.rvp.cz/verejna-konzultace>

Kontaktní adresa

Doc. PhDr. Radka Dofková, Ph.D.

Katedra matematiky Pedagogické fakulty UP v Olomouci

Žižkovo nám. 5

771 40 Olomouc

Telefon: +420 777 626 027

E-mail: radka.dofkova@upol.cz

MOBILNÁ APLIKÁCIA S ROZŠÍRENOU REALITOU AKO DIDAKTICKÁ PODPORA IDENTIFIKÁCIE JEDNODUCHÝCH TELIES A ICH VLASTNOSTÍ V ŠKOLSKÉJ GEOMETRII

Jana HNATOVÁ

Abstrakt

Mobilné aplikácie pracujúce s technológiou rozšírenej reality (AR) sú jedným z nových zdrojov, ktoré môžu pedagogickí pracovníci pôsobiaci na školách a v školských zariadeniach vo svojej pedagogickej praxi použiť. Efektívna integrácia týchto zdrojov do primárnej matematickej edukácie je často výsledkom cieľavedomého procesu a predpokladá odbornú prípravu študentov z pohľadu didaktického, matematického i technologického, a to už v rámci ich pregraduálnej prípravy. Tento príspevok popisuje čiastkové výsledky využitia AR technológie v študentských návrhoch didaktických hier súvisiacich s identifikáciou telies a ich vlastností obsiahnutých v školskej geometrii na primárnom stupni vzdelávania. V príspevku je predstavený základ tejto technológie a teoretický rámec, odôvodňujúci jej použitie na vzdelávacie účely. Následne je popísaná autorsky navrhnutá mobilná aplikácia Priestorové útvary z kolekcie MathAR. Táto umožňuje použitie AR technológie pre potreby vizualizácie a interakcie používateľov s virtuálnymi modelmi základných geometrickými telies. Nakoniec sú v príspevku prezentované ukážky didaktických návrhov hrových aktivít vypracovaných študentmi študijného programu Predškolská a elementárna pedagogika v rámci predmetu Matematika a počítač. 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.*

Kľúčové slova: mobilná aplikácia, rozšírená realita, vzdelávacie inovácie, základné geometrické telesá

MOBILE APPLICATION WITH AUGMENTED REALITY AS A DIDACTIC SUPPORT FOR THE IDENTIFICATION OF SIMPLE SOLIDS AND THEIR PROPERTIES IN SCHOOL GEOMETRY

Abstract

Mobile applications employing augmented reality (AR) technology represent one of the emerging resources that educational practitioners in schools and educational institutions can incorporate into their pedagogical practice. The effective integration of these resources into primary mathematics education often results from a deliberate process and presupposes the professional preparation of students from didactic, mathematical, and technological perspectives, already within the framework of their undergraduate studies. This contribution describes partial outcomes of utilizing AR

technology in student-designed didactic games related to the identification of shapes and their properties inherent in primary school geometry education. The paper introduces the foundation of this technology and the theoretical framework justifying its use for educational purposes. Subsequently, a mobile application named "Spatial Shapes" from the MathAR collection, designed by the authors, is described. This application enables the use of AR technology for visualizing and interacting with virtual models of basic geometric shapes. Finally, examples of didactic proposals for gaming activities developed by students of the Preschool and Elementary Education program within the Mathematics and Computer Science subject are presented. This

contribution was supported by the grant project KEGA 024PU-4/2024 grant project 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, basic geometric solids, educative innovation, mobile application

Literatura

Dofková, R., Laitochová, J., Nocar D. (2020) Using open educational resources by primary teachers for mathematic teaching. In: INTED2020 Proceedings (s. 1765-1771). Valencia: IATED.

Hnatová, J. (2023). Technológia rozšírenej reality v matematickej edukácii SWOT analýza. Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity v Prešove.

Lipták, J. (2023). Rozšírená realita vo voľnočasovej matematickej edukácii očami študentov predprimárnej a primárnej pedagogiky. Elementary Mathematics Education Journal (EM EJ) 5 (2), 17-24. Dostupné z:

<https://emejournal.upol.cz/Issues/Vol5No2/Vol5No2 Liptak.pdf>

Mokriš, M., Šimčíková, E., Tomková, B. (2023). Riešenie rovníc v príprave učiteľov elementaristov. Elementary Mathematics Education Journal (EM EJ) 5 (2), 25-33. Dostupné z:

<https://emejournal.upol.cz/Issues/Vol5No2/Vol5No2 Mokris-Simcikova-Tomkova.pdf>

Prídavková, A. (2023). Modelling of elementary mathematical concepts using augmented reality technology in primary education. In: EDULEARN23 Proceedings (s. 7249-7254). Palma: IATED.

Žilková, K. (2009). Method of virtual spatial manipulation in teaching of mathematics. Journal of Technology and Information Education (JTIE) 3/2009, 1 (2). 33-39.

Kontaktní adresa

RNDr. Jana Hnatová, PhD.

Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, Katedra matematickej edukácie
Ul. 17. novembra 15, Prešov, Slovenská republika

Telefon: +421 51 7470 544

E-mail: jana.hnatova@unipo.sk

VYUŽÍVÁNIE DIFERENCOVANÉHO PRÍSTUPU UČITEĽMI PRIMÁRNEHO VZDELÁVANIA A MOŽNOSTI JEHO UPLATŇOVANIA VO VYUČOVANÍ GEOMETRIE

Mária KARASOVÁ, Lenka MATEJČIKOVÁ

Abstrakt

O možnostiach diferencovaného prístupu vo vzdelávaní sa v posledných rokoch diskutuje frekventovanejšie vzhľadom na aktuálne rozmanité zoskupenie žiakov v konkrétnych triedach v primárnom vzdelávaní. Príspevok sa orientuje na možnosti diferencovaného prístupu k žiakom primárneho vzdelávania, pričom prináša čiastkové výsledky výskumu, ktorý bol realizovaný v rámci projektu KEGA 017KU-4/2022: *Podpory a prekážky diferencovaného vyučovania s ohľadom na zabezpečenie rovnosti príležitostí vo vzdelávaní sociálne znevýhodnených žiakov*. Príspevok sa zameriava na prezentáciu výsledkov získaných z dotazníka, ako učitelia chápu a využívajú diferenciáciu a zároveň prináša námety na realizáciu diferencovaného prístupu v praxi.

Kľúčové slová: diferenciácia, učiteľ, žiak, geometria, primárne vzdelávanie

THE USE OF A DIFFERENTIATED APPROACH BY PRIMARY TEACHERS AND THE POSSIBILITIES OF ITS APPLICATION IN THE TEACHING OF GEOMETRY

Abstract

The possibilities of a differentiated approach in education have been discussed more frequently in recent years due to the current diverse grouping of pupils in the classes in primary education. The paper focuses on the possibilities of a differentiated approach to pupils in primary education, presenting partial results of the research carried out within the project KEGA 017KU-4/2022: *Supports and barriers to differentiated teaching with a view to ensuring equality of opportunity in the education of socially disadvantaged pupils*. The paper focuses on the presentation of the results obtained from the questionnaire on how teachers understand and use differentiation and provides ideas for the implementation of a differentiated approach in practice.

Keywords: differentiation, teacher, pupil, geometry, primary education

Literatúra

Jirotková, D. (2012). *Cesty ke zkvalitňování výuky geometrie*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.

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

Žilková, K. et al. (2018). *Young Children's Conceptions of Geometric Shapes*. Har-

low: Pearson.

Krauthausen, G., Scherer, P. (Eds.). (2010). Ideas for natural differentiation in primary mathematics classrooms. Vol. 1: The substantial environment number triangles. Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.

Anderson, K. M. (2007). Differentiating instruction to include all students. Preventing School Failure, 51(3). 49-54

Kontaktní adresa

PaedDr. Mária Karasová, PhD.

Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky

Pedagogická fakulta Katolíckej univerzity v Ružomberku

Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok

E-mail: maria.karasova@ku.sk

Mgr. Lenka Matejčíková, PhD.

Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky

Pedagogická fakulta Katolíckej univerzity v Ružomberku

Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok

E-mail: lenka.matejcikova@ku.sk

METODIKA VYUČOVANIA POČTOV NA POČIATOČNEJ ŠKOLE

Vladimír KOBZA

Abstrakt

Nároky spoločnosti 21. storočia si neustále vyžadujú potrebu implementácie moderných interaktívnych prvkov vo vyučovaní matematiky. Naopak, v snahe zachovať kontinuálny vývoj vo vzdelávaní je potrebné paralelne nadviazať aj na tradičné princípy a ďalej ich rozvíjať. Domnievame sa, že vhodnou kombináciou tradičných a moderných prvkov je možné zabezpečiť efektívny edukačný proces, z ktorého bude najviac profitovať žiak ako hlavný aktér v edukácii. V našom príspevku si priblížime publikáciu od A. S. Pčolka „Metodika vyučovania počtov na počiatočnej škole“, ktorú v roku 1952 vydalo Štátne pedagogické nakladateľstvo v Bratislave. Kniha síce bola ovplyvnená vtedajšími spoločenskými pomermi, najmä vplyvom sovietskej metodiky, na druhej strane je kniha praktickou pomôckou pre učiteľov – vhodnou pre začínajúcich i skúsenejších učiteľov a obsahujúcou rozbor aj náročnejších častí v učebných osnovách so zreteľom na jednoduchšie a všeobecne použiteľné metódy. Kniha ponúka čitateľovi systematický pohľad na riešenie typových úloh. Dielo venuje pozornosť aj problematike odstraňovania nedostatkov vo vedomostiach žiakov.

Kľúčové slová: metodika počtov, učebné osnovy, riešené úlohy

METHODOLOGY OF NUMBERS TEACHING AT THE PRIMARY SCHOOL

Abstract

The demands of the 21st century society constantly require the implementation of modern interactive elements in the teaching of mathematics. On the contrary, in an effort to continuous development in education it is necessary to build on traditional principles in parallel and to develop them further. We believe that with a suitable combination of traditional and modern elements, it is possible to ensure an effective educational process, from which the student will benefit the most as the main actor in education. In our contribution, we will focus at the publication by A. S. Pčolko „Methodology of numbers teaching at the primary school“, which was published in 1952 by the State Pedagogical Publishing House in Bratislava. Although the book was influenced by the social conditions of that time, especially the influence of the Soviet methodology, on the other hand, the book is a practical tool for teachers – suitable for not only beginners but also more experienced teachers and containing an analysis of the more demanding parts of the curriculum having regard to the simpler and generally applicable methods. The book offers the reader a systematic view of solving typical tasks. The work also deals with the issue of eliminating gaps in student's knowledge.

Keywords: numbers methodology, curriculum, solved tasks

Literatúra

Pčolko, A. S. (1952). Metodika vyučovania počtov na počiatočnej škole. Bratislava: Štátne pedagogické nakladateľstvo v Bratislave.

Kontaktná adresa

Mgr. Vladimír Kobza, PhD.
Katedra matematiky FPV UMB
Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
Telefon: +420 908 505 488
E-mail: vladimir.kobza@umb.sk

...

PRVÝ POHĽAD NA MATEMATICKÝ EDULARP V PRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ

Dominika KUŠNÍROVÁ, Iveta SCHOLTZOVÁ

Abstrakt

Podľa teórie učenia sa v súvislostiach (contextual learning) k procesu jednoduchšieho osvojovania si poznatkov dochádza vtedy, keď žiaci spracúvajú nové informácie takým spôsobom, že im dávajú zmysel v ich vlastných referenčných rámcoch. Tento prístup k učeniu a vyučovaniu predpokladá, že myseľ prirodzene hľadá zmysel v kontexte - vo vzťahu k aktuálnemu prostrediu človeka, a že tak robí hľadáním vzťahov, ktoré dávajú zmysel a javia sa ako užitočné (Hull 1995). Jednou z metód, ako podporiť učenie sa v súvislostiach a prepojiť vzdelávanie do reálneho prostredia, či vytvoriť situácie vzbudzujúce takéto prostredie, je zaradenie herných prvkov do vzdelávacej činnosti. Pod hernými prvkami rozumieme LARPové prvky (live action role playing), kde každý z hráčov reprezentuje konkrétnu rolu (Václavíková 2022). V dizertačnej práci sa chceme venovať návrhnutiu a overeniu nami vytvoreného EDULARPu (educational live action role playing) rozvíjajúceho matematické schopnosti žiakov primárneho stupňa vzdelávania. Okrem matematických schopností sa budeme snažiť o rozvíjanie prierezových gramotností prostredníctvom tematiky jednotlivých úloh a zasadením celej hry do reálnych životných situácií.

Kľúčové slová: primárne vzdelávanie, matematika, učenie sa v súvislostiach, rolové hry

THE FIRST VIEW AT MATHEMATICAL EDULARP IN PRIMARY EDUCATION

Abstract

According to the theory of contextual learning, the process of facilitated learning occurs when learners process new information in a way that makes sense to them within their own frames of reference. This learning and teaching approach assumes that the mind naturally seeks meaning in context - in relation to one's current environment, and that it does so by seeking relationships that make sense and appear useful (Hull 1995). One method of promoting learning in context and linking learning to real-world environments, or creating situations that evoke such environments, is to incorporate game elements into learning activities. By game elements we mean Live Action Role Playing (LARP) elements, where each player represents a specific role (Václavíková 2022). In this dissertation we want to design and validate our version of a mathematical Educational Live Action Role Playing (EDULARP) activity. It is created to develop mathematical abilities of pupils of primary education. In addition to mathematical skills, we will try to develop cross-curricular literacy with the use of role-playing games that mimic real-life situations.

Keywords: primary education, mathematics, learning in context, role-play

Literatúra

Hull, D. (1995). Who are you to calling stupid?: the revolution that's changing education. Texas: CORD Communications.

Margaliano, A et. al. (2021). Starflyer: An edu-larp Project for Ethic and Math teaching and Learning. In: European Conference on Games Based Learning. (s. 947-955.) United Kingdom: ACIL

Václavíková, Z. (2022). Edularp ve výuce matematiky a dalších přírodovědných předmětů. Učitel matematiky,30 (3), 175-178. Dostupné z:

<https://ojs.cuni.cz/ucitel/article/view/2211>

Kontaktní adresa

Mgr. Dominika Kušnírová, DiS. art.

Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, Katedra matematickej edukácie

Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov

Telefón: +421 51 7470513

E-mail: dominika.kusnirova@smail.unipo.sk

doc. RNDr. Iveta Scholtzová, PhD.

Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, Katedra matematickej edukácie

Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov

Telefón: +421 51 7470541

E-mail: iveta.scholtzova@unipo.sk

ROZVÍJENÍ MATEMATICKÉ GRAMOTNOSTI VE VOLNOČASOVÉM VZDĚLÁVÁNÍ Z POHLEDU BUDOUCÍCH UČITELŮ

Jitka LAITCHOVÁ, Martina UHLÍŘOVÁ, Jiří VAŠKO

Abstrakt

V příspěvku se zabýváme názory studentů učitelských programů na rozvoj matematické gramotnosti. Zajímá nás jejich vztah k matematické gramotnosti, připravenost rozvíjet matematickou gramotnost svých budoucích žáků, zjišťujeme, kde vidí největší potenciál pro rozvoj matematické gramotnosti nejen v povinné školní výuce, ale případně i mimo vyučovací proces. Volnočasové vzdělávání je nedílnou součástí procesu celoživotního učení.

Cílem výzkumného šetření členů katedry matematiky při realizaci projektu Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci v roce 2022 bylo zjistit postoj studentů k důležitosti rozvoje matematické gramotnosti a ke skutečnosti, že rozvoj matematické gramotnosti nemusí být vázán pouze na hodiny matematiky. Mimo jiné jsme zjišťovali jejich orientaci ve zdrojích pro získávání inspirace pro rozvoj matematické gramotnosti a jejich zájem o další vzdělávání v této oblasti.

Provedli jsme dotazníkové šetření, dotazníky byly elektronicky distribuovány studentům, budoucím učitelům matematiky na prvním a druhém stupni základních škol, na olomoucké Pedagogické fakultě.

Z výsledků studie vyplývá, že všichni zúčastnění respondenti považují za důležité rozvíjet matematickou gramotnost u všech dětí a mládeže. Kromě výuky na školách pak především ve školních kroužcích, nejvíce samozřejmě v matematických, výpočetních a technických, ale také v přírodovědných, sportovních, společenskovedních, hudebních a turistických. Největší potenciál pro rozvoj matematické gramotnosti však respondenti spatřují v péči o nadané děti a mládež.

Klíčová slova: matematická gramotnost, volnočasové vzdělávání, budoucí učitelé, dotazník

DEVELOPING MATHEMATICAL LITERACY IN LEISURE-BASED EDUCATION FROM THE PERSPECTIVE OF PROSPECTIVE TEACHERS

Abstract

In this contribution, we deal with the views of students in teacher training programs on the development of mathematical literacy. We are interested in their relationship to mathematical literacy, readiness to develop the mathematical literacy of their future pupils, we find out where they see the greatest potential for developing mathematical literacy not only in compulsory school teaching, but possibly also outside the teaching process. Leisure-based education forms an integral part of the lifelong learning process.

The aim of the research survey conducted by members of the Department of Mathematics during the implementation of a project of the Faculty of Education, Palacký University Olomouc, in 2022, was to find out the attitude of students towards the importance of developing mathematical literacy and to the fact that the development of mathematical literacy does not have to be tied only to mathematics lessons. Among other things, we investigated their orientation in resources for obtaining inspiration for the development of mathematical literacy and their interest in further education in this area.

Methodology employed a questionnaire survey to collect data collection for the planned research. Questionnaires were electronically distributed to students, prospective primary and lower secondary mathematics teachers, at the Faculty of Education.

The results of the study show that all participating respondents consider it important to develop mathematical literacy in all children and youth. In addition to teaching in schools, especially in school clubs, most of course in mathematics, computer technology and technical, but also in science, sports, social science, music, and tourism clubs. However, the respondents see the greatest potential for the development of mathematical literacy in the care of gifted children and youth.

Keywords: mathematical literacy, leisure-based education, prospective teachers, questionnaire.

Literatura

Česká školní inspekce, “Development of mathematical literacy in primary schools in the school year 2019/2020”. Czech language: “Rozvoj matematické gramotnosti na základních školách ve školním roce 2019/20”. Retrieved from <https://www.zkola.cz/rozvoj-matematicke-gramotnosti-na-zakladnich-skolach-ve-skolnim-roce-2019-2020/>

Laitochová, J., Uhlířová, M., Rusnoková, N. Mathematical Literacy from the Perspective of Prospective Teachers. ICERI2021 Proceedings. Madrid: International Association of Technology, Education and Development (IATED), s. 1710-1715, 2021. The PISA 2003 Assessment Framework - Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills. (2003). OECD. Retrieved from <https://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessment-pisa/33694881.pdf>

Acknowledgements

The contribution was made with the support of the IGA project “Mathematical literacy in the context of Technology-based learning” realized at the Faculty of Education of the Palacký University in Olomouc.

Kontaktní adresa

Doc. RNDr. Jitka Laitochová, CSc., RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D., Mgr. Jiří Vaško
Katedra matematiky, Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého Olomouc
Žižkovo nám. 5
Telefon: +420 585 635 711
E-mail: jitka.laitochova@upol.cz, martina.uhlirova@upol.cz, jiri.vasko01@upol.cz

MATEMATICKÉ MYSLENIE DETÍ MIMO VYUČOVANIA MATEMATIKY

Jakub LIPTÁK

Abstrakt

Jedným z cieľov vyučovania matematiky na školách je budovanie schopnosti jednotlivca využívať matematický aparát pri riešení rozličných životných problémov. Schopnosť riešiť problémy prostredníctvom matematiky je však okrem schopnosti aplikovať algoritmicke postupy determinovaná myslením špecifickým pre matematiku. Medzi takého myslenie možno radiť okrem kritického, analytického a kombinatorického myslenia aj funkčné myslenie.

V minulosti sa problematike funkčného myslenia venovali viacerí autori. Hodaňová (2018) hovorí o funkčnom myslení ako faktore podmieňujúcom budúcu profesijnú orientáciu žiakov. Brincková (2006) prezentuje rozličné činnosti využiteľné pre stimuláciu funkčného myslenia. Slavíčková a Vargová (2018) prezentujú ako vhodnú metódu rozvoja funkčného myslenia využívanie úloh s figurálnymi číslami. Gönciová a Krišáková (2022) uvádzajú činnosti s pohybom v súradnicovej sústave a ponáraním objektov pre rozvoj funkčného myslenia žiakov druhého stupňa ZŠ. Na rozvoj funkčného myslenia pritom možno využiť ako fyzické tak aj digitálne pomôcky (napr. rozšírená realita). Pavlovičová a Švecová (2023) navrhujú pri deťoch využívať stavebnice, papieriky a pracovné listy pre grafickú a tabuľkovú reprezentáciu funkčných vzťahoch. Eisenman (2005) vo svojom prieskume hovorí o funkčnom myslení v spojení s reprezentáciou vzťahov pomocou grafu. Salvetová (2012) dospela k záveru, že je náročnejšie grafom vyjadriť funkčnú závislosť než popísať funkčnú závislosť na základe daného grafu.

Cieľom tohoto príspevku je prezentovať údaje o schopnosti detí mladšieho školského veku myslieť funkčne v kontexte aktivít realizovaných mimo vyučovania. Zámerom je upriamiť pozornosť na dispozíciu detí myslieť funkčne.

Kľúčové slová: skúsenostné učenie, funkčné myslenie, matematická edukácia

Prezentácia a abstrakt vznikli v rámci riešenia projektu KEGA 024PU-4/2024 1/0631/20 *Technológia rozšírenej reality a jej inkorporácia do matematickej prípravy študentov v študijnom programe Predškolská a elementárna pedagogika.*

CHILDREN'S MATHEMATICAL THINKING ABILITIES OUTSIDE OF THE CLASSROOM

Abstract

One of the aims of mathematics education is to teach students how to use mathematics in everyday situations. The ability to use mathematics in life is determined by mastered algorithms and thinking skills specific to mathematics. Such thinking skills include critical, analytical, combinatorial, and functional thinking.

Functional thinking has been the subject of many previous types of research. Hodaňová (2018) finds functional thinking a factor determining the professional orientation of students. Brincková (2006) presents various activities that can be used to stimulate functional thinking. Slavíčková and Vargová (2018) say that functional thinking can be developed using mathematical tasks with figural numbers. Gönciová and Krišáková (2022) present activities with a square grid, a coordinate system, and activities where students manipulate by immersing objects in liquid as activities for developing functional thinking in secondary-level students. Therefore, functional thinking can be stimulated by using physical and digital manipulatives (such as augmented reality). Pavlovičová and Švecová (2023) suggest that younger children may use building blocks and papers to represent functional relationships. Eisenman (2005) connects functional thinking with describing relationships in graphs. Salvatová (2012) finds it more challenging to depict functional relationships with graphs than to describe them when a graph is provided.

The presentation aims to present evidence on children's ability to think functionally in out-of-school activities and highlight their disposition as functional thinkers.

Keywords: experiential learning, functional thinking, mathematics education

The abstract was created with the help of the KEGA 024PU-4/2024 1/0631/20 *Augmented reality technology and its incorporation into the mathematical training of students in the study program Pre-school and Elementary Education.*

Literatúra

Brincková, J. (2006). Motivačný prístup k objasneniu pojmu funkcia a deliteľnosť čísel na 1. stupni ZŠ. In: Matematika 2, The Conference Proceedings (s. 56-60). Olomouc: UP. ISBN 80-244-1311-6

[http://oldwww.upol.cz/fileadmin/user_upload/Veda/AUPO/AUPO Mathematica V Matematika 2.pdf](http://oldwww.upol.cz/fileadmin/user_upload/Veda/AUPO/AUPO_Mathematica_V_Matematika_2.pdf)

Eisenman, P. (2005). Funkční myšlení žáků a studentů – popis pedagogického experimentu. In: Matematika v škole dnes a zajtra. Ružomberok: KU v Ružomberku. ISBN 80-8084-066-0 Dostupné z

<http://math.ku.sk/data/portal/data/zbornik2005.pdf>

Gönciová, Z., Krišáková, M. (2022). Metodiky podporujúce rozvoj funkčného myslenia. In: Dva dni s didaktikou matematiky 2022 – Zborník príspevkov (s. 50-55). Bratislava: UK. ISBN 978-80-8147-123-0

<https://www.comae.sk/zbornik2022.pdf>

Hodaňová, J. (2018). Formování funkčního myšlení v matematice v mateřských školách a na 1. stupni základních škol. In: EME2018 Proceedings (s. 87-88). Olomouc: UP. ISBN 978-80-905281-7-8

<https://eme.upol.cz/proceedings/EME2018.pdf>

Pavlovičová, G., Švecová, V. (2023). Rozvoj funkčného myslenia žiakov mladišho školského veku v mimoškolských aktivitách. In: EME2023 Book of Abstracts (s. 57-58). Olomouc: UP. ISBN 978-80-244-6371-1

[https://eme.upol.cz/proceedings/EME2023 BoA.pdf](https://eme.upol.cz/proceedings/EME2023_BoA.pdf)

Salvetová, L. (2012). K aspektům funkčního myšlení. In: Matematika 5, The Conference Proceedings (s. 255-258). Olomouc: UP. ISBN 978-80-244-3048-5

[http://oldwww.upol.cz/fileadmin/user_upload/Veda/AUPO/AUPO Mathematica V Matematika 2.pdf](http://oldwww.upol.cz/fileadmin/user_upload/Veda/AUPO/AUPO_Mathematica_V_Matematika_2.pdf)

Slavíčková, M., Vargová, M. (2018). Rozvoj funkčného myslenia na rôznych stupňoch matematického vzdelávania. In: Dva dni s didaktikou matematiky 2018 (s. 83-86).

Bratislava: UK. ISBN 978-80-8147-087-5

<https://www.comae.sk/Zbornik2018.pdf>

Kontaktná adresa

Mgr. Jakub Lipták, PhD.

Pedagogická fakulta, Prešovská univerzita v Prešove

Ul. 17. novembra 15, Prešov, Slovensko

Telefon: +421 918 905 781

E-mail: jakub.liptak@unipo.sk

VYUŽITIE MATEMATICKÝCH ÚLOH V KONTEXTE REŠPEKTOVANIA PREFERENCIE UČEBNÝCH ŠTÝ- LOV ŽIAKOV

Lenka MATEJČIKOVÁ, Zdenka ZASTKOVÁ

Abstrakt

Príspevok charakterizuje rôzne učebné štýly žiakov, ktoré determinujú druhy inteligencie podľa H. Gardnera. Jedná sa o žiakov s inteligenciou logicko-matematickou, lingvistickou, priestorovou, telesno-pohybovou, hudobnou, prírodnou, intrapersonálnou a interpersonálnou. S ohľadom na akceptáciu potrieb žiakov vyplývajúcich z ich učebných štýlov, navrhujeme modelové matematické úlohy pre žiakov primárneho vzdelávania

Kľúčové slová: učebný štýl, matematická úloha, potreby žiaka, diferenciácia

THE USE OF MATHEMATICAL PROBLEMS IN THE CONTEXT OF RESPECTING THE PREFERENCE OF STUDENTS' LEARNING STYLES

Abstract

The paper characterizes the different learning styles of pupils, which determine the types of intelligence according to H. Gardner. These are pupils with logical-mathematical, linguistic, spatial, bodily-kinesthetic, musical, naturalist, intrapersonal and interpersonal intelligence. Regarding the acceptance of students' needs resulting from their learning styles, we propose model mathematical tasks for primary education students.

Keywords: teaching style, mathematical problem, student needs, differentiation

Literatúra

Petlák, E. (2020). Učebné štýly žiakov (1.). *Manažment školy v praxi*, 15, 3/2020, 5-9.

Gardner, H. and Hatch, H. (1989) *Multiple Intelligences to School: Educational Implications of the Theory of Multiple Intelligence*. *Educational Researcher*, 18, 4-9.

Anderson, K. M. (2007). Differentiating instruction to include all students. *Preventing School Failure*, 51(3). 49-54

Krauthausen, G., Scherer, P. (Eds.). (2010). *Ideas for natural differentiation in primary mathematics classrooms. Vol. 1: The substantial environment number triangles*. Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.

Kontaktná adresa

Mgr. Lenka Matejčíková, PhD.
Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky
Pedagogická fakulta Katolíckej univerzity v Ružomberku
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
E-mail: lenka.matejcikova@ku.sk

PaedDr. Zdenka Zastková, PhD.
Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky
Pedagogická fakulta Katolíckej univerzity v Ružomberku
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
E-mail: zdenka.zastkova@ku.sk

HODNOTENIE POSTOJOV ŠTUDENTOV K DIŠTANČNÉMU VZDELÁVANIU MATEMATIKY POMOCOU KLASIFIKÁTORA K-NAJBLIŽŠIEHO SUSEDA

MILENKOVIĆ Aleksandar, KRSTIĆ Lazar, SVIČEVIĆ Marina

Abstrakt

Nedávno sa dištančné vzdelávanie stalo ústredným bodom vyšetovania v oblasti vzdelávania, najmä v dôsledku pandémie COVID-19. Vzhľadom na charakteristiky vyučovania matematiky sa dištančné vzdelávanie matematiky na celom svete intenzívne skúma. V tomto výskume skúmame postoje študentov k rôznym aspektom dištančného vzdelávania v matematike. Štúdie sa zúčastnili študenti stredných a stredných škôl ($n=532$), ktorí svoj postoj k dištančnému vzdelávaniu matematiky vyjadrili pomocou škály Likertovho typu. Prieskum pozostával z 26 otázok, ktorých cieľom bolo posúdiť efektivitu dištančného vzdelávania a jeho vplyv na pochopenie a osvojenie si matematického obsahu.

Použitie klasifikátora k-Nearest Neighbors (KNN) pomohlo klasifikovať postoje študentov na základe rôznych faktorov. Hoci KNN priamo nemodeluje vzťahy medzi premennými, jej analýza v tomto výskume poskytuje pohľad na efektivitu dištančného vzdelávania a jeho potenciálny vplyv na schopnosť študentov osvojiť si matematický obsah. Na vyhodnotenie výkonnosti nášho modelu sme vypočítali priemernú presnosť pomocou krížovej validácie. Presnosť výroku študentov, že dištančné matematické vzdelávanie bolo efektívne, je 0,81 a druhého výroku, že študenti súhlasia s tým, že si môžu osvojiť matematický obsah v online vzdelávacom prostredí, je 0,85. Tieto výsledky naznačujú, že náš model efektívne predpovedá postoje študentov k dištančnému vzdelávaniu v matematike. Okrem toho táto metodika poskytuje pohľad na efektivitu výučby matematiky na diaľku a faktory ovplyvňujúce postoje študentov.

Kľúčová slova: Dištančné vzdelávanie, Matematické vzdelávanie, k-Nearest Neighbors (KNN), Predikcia

ASSESSMENT OF STUDENTS' ATTITUDES TOWARDS DISTANCE MATHEMATICS LEARNING USING K-NEAREST NEIGHBOUR CLASSIFIER

Abstract

Recently, distance learning has emerged as a focal point of investigation within the field of education, particularly due to the COVID-19 pandemic. Considering the characteristics of mathematics instruction, distance mathematics education has been intensively researched worldwide. In the present research we explore students' attitudes toward various aspects of distance learning in mathematics. Secondary and high school students ($n=532$) participated in the study and they expressed their attitudes about distance mathematics education using a Likert-type scale. The survey

comprised 26 questions, intending to assess the effectiveness of distance learning and its impact on understanding and acquiring mathematical content.

The use of the k-Nearest Neighbors (KNN) classifier helped classify students' attitudes based on various factors. While KNN does not directly model relationships between variables, its analysis in this research provides insights into the effectiveness of distance learning and its potential impact on students' ability to acquire mathematical content. To evaluate our model's performance, we calculated the mean accuracy using cross-validation. The accuracy for the students' statement that the distance mathematics education was effective is 0.81, and for the for the second statement that students agree that they can adopt mathematical contents in online learning environment is 0.85. These results suggest that our model effectively predicts students' attitudes toward distance learning in mathematics. Moreover, this methodology provides insights into the effectiveness of distance mathematics instruction and the factors influencing students' attitudes.

Keywords: Distance learning, Mathematics education, k-Nearest Neighbors (KNN), Prediction

Literatura

Abu Alfeilat, H. A., Hassanat, A. B., Lasassmeh, O., Tarawneh, A. S., Alhasanat, M. B., Eyal Salman, H. S., Prasath, V. S. (2019). Effects of distance measure choice on k-nearest neighbor classifier performance: a review. *Big data*, 7(4), 221-248.

Aldon, G., Cusi, A., Schacht, F., Swidan, O. (2021). Teaching mathematics in a context of lockdown: A study focused on teachers' praxeologies. *Education Sciences*, 11(2), 1-21.

Almarashdi, H., Jarrah, A. M. (2021). Mathematics Distance Learning Amid the COVID-19 Pandemic in the UAE: High School Students' Perspectives. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(1), 292-307, <https://doi.org/10.26803/ijlter.20.1.16>

Alpaydin, E. (2020). *Introduction to machine learning*. MIT press.

Bobyliiev, D. Y., Vihrova, E. V. (2021). Problems and prospects of distance learning in teaching fundamental subjects to future mathematics teachers. *Journal of Physics: Conference Series* 1840(1), 1-8.

Cao, Y., Zhang, S., Chan, M. C. E., Kang, Y. (2021). Post-pandemic reflections: lessons from Chinese mathematics teachers about online mathematics instruction. *Asia Pacific Education Review*, 22, 157-168, <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09694-w>.

Milenković, A., Aleksić, S., Saković, A. (2022) Razlike u stavovima između nastavnika matematike i učenika o nastavi matematike na daljinu, *Nastava i Vaspitanje*, 71(3), 363-383, doi.org/10.5937/nasvas2203363M

Kontaktí adresa

Aleksandar Milenković (PhD, Assistant Professor)

Lazar Krstić

Marina Svičević

University of Kragujevac, Faculty of Science, Radoja Domanovića 12,
34000 Kragujevac, Republic of Serbia
Phone: +381 34 336223 ext. 277
E-mail: aleksandar.milenkovic@pmf.kg.ac.rs

ROVNICE A NEROVNICE V ODBORNO-METODICKEJ PRÍPRAVE ŠTUDENTOV ELEMENTARISTOV

Marek MOKRIŠ, Edita ŠIMČÍKOVÁ, Blanka TOMKOVÁ

Abstrakt

Obsahom matematickej prípravy budúcich učiteľov elementaristov v podmienkach Pedagogickej fakulty PU v Prešove je aj problematika riešenia lineárnych rovníc a lineárnych nerovnic s jednou neznámou a diofantických rovníc. V doterajšom matematickom vzdelávaní študenti pri riešení rovníc a nerovnic používali stratégiu ekvivalentných úprav, ktorá nie je žiakmi mladšieho školského veku využívaná. Súčasťou odbornej profilácie študentov je aj metodicko-didaktické spracovanie problematiky v primárnom vzdelávaní. Edukačná realita na prvom stupni základnej školy vyžaduje u študentov rozšíriť doterajšie vedomosti o nové poznatky a aplikovať ich v práci so žiakmi. Pri akceptácii individuálnych osobitostí a potrieb žiakov je dôležitý vhodne zvolený metodický postup a adekvátny didaktický prostriedok. V príspevku charakterizujeme odbornou-metodickú prípravu študentov v danej problematike počas ich vysokoškolskej prípravy. Analyzujeme ich pripravenosť na prácu s rovnicami a nerovnicami prostredníctvom výsledkov dosiahnutých v teste realizovanom v prostredí Moodle. Súčasťou testových položiek boli aj úlohy využívajúce koncept rozšírenej reality. Zistené výsledky budú podkladom pre návrh appletov podporujúcich schopnosť študentov pracovať s technológiou rozšírenej reality.

Príspevok je súčasťou riešenia 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: lineárna rovnica, lineárna nerovnica, učiteľ elementarista, rozšírená realita

EQUATION AND INEQUATION IN PROFESSIONAL-METHODICAL TRAINING OF STUDENTS - FUTURE TEACHERS OF PRIMARY SCHOOL

Abstract

The content of mathematical training of future teachers of elementarists in the conditions of the Faculty of Education of the PU in Prešov is also the problem of solving linear equations and inequations with one unknown and Diophantine equations. Solving linear equations involves a process of creating simpler equivalent equations was the content of their previous mathematical education. This strategy is not used by students of younger school age. The content of the mathematical training of future elementary school teachers in the conditions of the Pedagogical Faculty of the PU in Prešov is also the problem of solving linear equations and inequations with one unknown and Diophantine equations. Solving linear equations involves a process of creating simpler equivalent equations was the content of their previous mathematical education. The methodological and didactic treatment of the problem in primary

education is also part of the students' professional profiling. Educational reality at the first stage of primary school requires students to extend their previous knowledge with new knowledge and apply it in their work with pupils. Accepting the individual peculiarities and needs of pupils, an appropriately chosen methodological procedure and adequate didactic means are important. In this paper we characterize the professional-methodological training of students in the given subject during their university training. We analyse their readiness to work with equations and inequations by means of the results obtained in a test implemented in the Moodle environment. The test items included tasks using the concept of augmented reality. The results found will be the basis for the design of applets supporting students' ability to work with augmented reality technology.

The paper is a part of the KEGA grant project KEGA 024PU-4/2024 *Technológia rozšírenej reality a jej inkorporácia do matematickej prípravy študentov v študijnom programe Predškolská a elementárna pedagogika*.

Keywords: linear equation, linear inequation, elementary teacher, augmented reality

Literatúra

Dofková, R., Nocar, D., Zdráhal, T. (2019). Identification of readiness to use digital technologies by prospective primary teachers in mathematics. 1159–1165.

<https://doi.org/10.21125/iceri.2019.058>

Hnatová, J. (2022). Vzájomné prieniky technologických, matematických a pedagogických znalostí pri implementácii technológie rozšírenej reality do výučby študentov učiteľstva pre primárne vzdelávanie. *Elementary Mathematics Education Journal*, 4(1), 13–25.

Hnatová, J. (2023). Technológia rozšírenej reality v matematickej edukácii: Swot analýza. Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity.

Lipták, J. (2023). Rozšírená realita vo voľnočasovej matematickej edukácii očami študentov predprimárnej a primárnej pedagogiky. In: *Elementary Mathematics Education Journal*, 5(1). 17–24.

Prídavková, A. (2022). Technológia rozšírenej reality a rozvoj matematických schopností. *Elementary Mathematics Education Journal*, 4(1), 53–63.

Kontaktná adresa

doc. Mgr. Marek Mokriš, PhD.

PaedDr. Edita Šimčíková, PhD.

Mgr. Blanka Tomková, 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

E-mail: edita.simcikova@unipo.sk

E-mail: blanka.tomkova@unipo.sk

ZKOUMÁNÍ PLATÓNSKÝCH TĚLES ŽÁKY 5. TŘÍDY: PRAKTICKÝ PŘÍSTUP

David NOCAR, Jiří VAŠKO, Tomáš ZDRÁHAL

Abstrakt

Platónská tělesa jsou fascinující trojrozměrné útvary, které přitahovaly matematiky a myslitele po staletí. V tomto příspěvku se ponoříme do světa platónských těles a prozkoumáme jejich jedinečné vlastnosti a charakteristiky zábavným a poutavým způsobem žáky 5. třídy. Tato studie zkoumá získávání poznatků o platónských tělesech žáky 5. ročníku ve věku 10 let prostřednictvím praktického přístupu. Studie uznává omezenou obeznámenost žáků se sítěmi platónských těles a nabízí pro konstruování těchto geometrických útvarů dostupnější alternativu skládáním jednotlivých stěn, tj. pravidelných n -úhelníků. S důrazem na praktickou manipulaci před abstraktní vizualizací si tato metoda klade za cíl zlepšit zapojení žáků a jejich porozumění těmto základním geometrickým konceptům.

Klíčová slova: Platónská tělesa, žáci 5. ročníku, geometrické útvary, prostorové uvažování, prostorová představivost, praktické činnosti, manipulativní činnosti, vzdělávací strategie

EXPLORING PLATONIC SOLIDS WITH 5TH-GRADE STUDENTS: A HANDS-ON APPROACH

Abstract

Platonic solids are fascinating three-dimensional shapes that have intrigued mathematicians and thinkers for centuries. In this paper, we will dive into the world of Platonic solids, exploring their unique properties and characteristics in a fun and engaging way for 5th-grade students. This study investigates the teaching of Platonic solids to 5th-grade students, aged 10 years, through a hands-on approach. Recognizing the students' limited familiarity with Platonic solids nets, the study advocates for constructing the geometric shapes by assembling individual faces as a more accessible alternative. By emphasizing tangible manipulation over abstract visualization, this method aims to enhance student engagement and comprehension of these fundamental geometric concepts.

Keywords: Platonic solids, hands-on learning, 5th-grade students, geometric shapes, spatial reasoning, hands-on activities, educational strategies

Literatura

Clements, D.H. (1999). Geometric and Spatial Thinking in Young Children. In *Mathematics in the Early Years*, ed. J.V. Copley, 66–79. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

MacLean Kenneth J. M (2021). A Geometric Analysis of the Platonic Solids and Other Semi-Regular Polyhedra. Loving Healing Pr.

Acknowledgements

The contribution was made with the support of the IGA project “Mathematical literacy in the context of Technology-based learning” realized at the Faculty of Education of the Palacký University in Olomouc.

Kontaktní adresa

Doc. RNDr. Tomáš Zdráhal, CSc.
Katedra matematiky PdF UPOL
Žižkovo nám. 5, 77900 Olomouc
Telefon: +420585635710
E-mail: tomas.zdrahal@upol.cz

VETŘELEC. ARITMETICKÁ ÚLOHA ROZVÍJEJÍCÍ KRITICKÉ MYŠLENÍ

Eva NOVÁKOVÁ

Abstrakt

Příspěvek prezentuje výstupy výzkumu, jehož cílem bylo zjistit, zda dovedou žáci 1. stupně ZŠ najít závislosti a vzájemné vztahy v určitých skupinách přirozených čísel. Žáci měli odhalit, které číslo do zadané skupiny čtyř čísel nepatří (je v této skupině čísel „vetřelcem“), své řešení zdůvodnit a na základě této úlohy vytvořit vlastní podobnou řadu čísel. Řešení úlohy vyžaduje pouze elementární poznatky z aritmetiky a teorie čísel, které žáci při hledání „vetřelce“ využili, například jedno- a dvoumístná čísla, čísla sudá a lichá, ciferný součet nebo rozdíl, vztahy mezi čísly. Obecnějším cílem je rozvíjet kognitivní a metakognitivní dovednosti žáků, jejich kreativitu a kritické myšlení, jejich argumentační schopnosti. Výsledky výzkumu ukázaly významné rozdíly mezi jednotlivými žáky. Přispěly rovněž k identifikaci a rozvoji žáků s nadáním pro matematiku. Úloha byla využita v souboru didaktických materiálů v projektu „Nadaný prvňáček“, následně analyzována a reflektována studenty ve výuce didaktiky matematiky.

Klíčová slova: řešení aritmetické úlohy, tvořivost, argumentace, kritické myšlení

INTRUDER. AN ARITHMETIC TASK DEVELOPING CRITICAL THINKING

Abstract

The paper presents the results of the research. The aim was to find out whether pupils of the 1st grade of primary school can see dependencies and relationships in certain groups of natural numbers. Pupils had to discover which number does not belong to the given group of four numbers (it is an intruder in this group of numbers), give reasons for the solution and create their own similar series of numbers based on this task. Solving the problem requires only elementary knowledge of arithmetic and number theory, which the students used when searching for the intruder, for example, one- and two-digit numbers, even and odd numbers, numerical sum or difference, relationships between numbers. The more general goal is to develop students' cognitive and metacognitive skills, their creativity and critical thinking, and their argumentation skills. The research results showed significant differences between individual pupils. They also contributed to the identification and development of pupils with a talent for mathematics. The task was used in a set of didactic materials in the "Gifted First Grader" project, subsequently analysed and reflected on by students in a course on didactics of mathematics.

Keywords: arithmetic problem solving, creativity, argumentation, critical thinking

Literatura

Charlesworth, R., Leali, S. A. (2011). Using problem solving to assess young children's mathematics knowledge. *Early Childhood Education Journal*, 39(6), 373–382. <https://doi.org/10.1007/s10643-011-0480-y>

Nováková, E., Blažková, R. (2022). Rozvíjení matematické gramotnosti s využitím inovativního modulu systematického rozvoje žáků 1. až 3. tříd. Metodický text pro učitele. Brno: Masarykova univerzita.

Pytlak, M. (2016). An arithmetic task developing third grade students' creative thinking. In B. Maj-Tatsis, M. Pytlak, E. Swoboda (Eds.) *Inquiry based mathematical education*. Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, pp. 127–136.

Kontaktní adresa

PhDr. Eva Nováková, Ph.D.

Katedra matematiky Pedagogické fakulty MU v Brně

Poříčí 31, 603 00 Brno

Telefon: +420 549 49 6933

E-mail: novakova@ped.muni.cz

MYLNÉ PŘEDSTAVY O NULE U STUDENTŮ UČITELSTVÍ 1. STUPNĚ ZŠ

Jitka PANÁČOVÁ

Abstrakt

Vybudování správné představy o čísle nula u žáků 1. stupně se může v učivu matematiky jevit jako obtížný moment. Mnohé výzkumy v minulosti prokázaly, že nejen žáci a studenti, ale i někteří učitelé matematiky mají mylné představy o nule, jejichž důsledkem je chybné zavádění čísla nula v hodinách matematiky. Příspěvek představuje výsledky dotazníkového šetření, které odhalují obtíže, s jakými se mohou potýkat studenti čtvrtého ročníku učitelství 1. stupně při popisu postupu zavádění čísla nula ve výuce matematiky v prvním ročníku ZŠ. V souvislosti s tímto šetřením je poukázáno na odkryté mezery, které studenti vykazují při formulaci pojmu nula jako početnosti prázdné množiny.

Klíčová slova: nula, přirozené číslo, kardinální číslo, početnost množiny, učitel matematiky, učitel 1. stupně ZŠ

MISCONCEPTIONS ABOUT ZERO AMONG PRIMARY SCHOOL TEACHING STUDENTS

Abstract

Building the correct idea of the number zero in primary school students can appear as a difficult moment in the mathematics curriculum. Many researches in the past have shown that not only pupils and students, but also some mathematics teachers have misconceptions about zero, the consequence of which is the incorrect introduction of the number zero in mathematics lessons. The paper presents the results of a questionnaire survey, which reveal the difficulties that students of the fourth year of 1st grade teaching may face when describing the procedure for introducing the number zero in the teaching of mathematics in the first year of elementary school. In connection with this investigation, the author points to the uncovered gaps that these students show when formulating the concept of zero as the number of the empty set.

Keywords: zero, natural number, cardinal number, numerosity of a set, mathematics teacher, primary school teacher

Literatura

Barton, N. (2020). Absence perception and the philosophy of zero. *Synthese*, 197, 3823–3850.

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. (2020). Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení. Brno: Masarykova univerzita. Chernoff, E. J., Russell, G. (2011). Seeking more than nothing: Two elementary teachers conceptions of zero. *The Mathematics Enthusiast*, 8 (1), 77-112.

Divíšek, J., Buřil, Z. (1989). Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ. Praha: SPN

Nováková, E., Vondrová, N. (2015). Tematické okruhy Číslo a početní operace, Číslo a proměnná. In Fuchs Eduard, Zelendová Eva. Metodické komentáře ke Standardům pro základní vzdělávání. Praha: Národní ústav pro vzdělávání.

Kontaktní adresa

Mgr. Jitka Panáčová, Ph.D.

Katedra matematiky Pedagogické fakulty MU

Brno, Poříčí 31

Telefon: +420 777 074 033

E-mail: panacova@ped.muni.cz

PREFERENCIE ŠTUDENTOV UČITEĽSTVA PRE PRIMÁRNE VZDELÁVANIE OHĽADNE PREZENČNEJ VÝUČBY A ONLINE LEARNINGU

Milan POKORNÝ

Abstrakt

Pandémia COVID-19, ktorá v roku 2020 spôsobila náhle a neočakávané obmedzenie prezenčnej výučby na všetkých typoch škôl, prinútila vyučujúcich aj študentov použiť iné metódy výučby, ktoré sa pred pandémiou používali iba vo veľmi obmedzenej miere. Už po niekoľkých týždňoch dištančnej výučby začali vyučujúci na vysokých školách hromadne používať online learning, pričom výučba prebiehala synchronnou formou. Postupne sa v tejto forme vzdelávania zlepšovali učitelia aj študenti a získavali nové skúsenosti, ako možno pomocou online learningu efektívne dosiahnuť vzdelávacie ciele.

Skúsenosti nadobudnuté počas pandémie ovplyvnili aj metódy výučby po návrate k prezenčnej výučbe a moderné technológie sa integrujú do vzdelávania v oveľa väčšej miere. Sú to najmä študenti, ktorí častokrát preferujú online learning či blended learning pred klasickým prezenčným vzdelávaním. Náš výskum realizovaný na vzorke viac ako 500 študentov učiteľstva pre primárne vzdelávanie a predškolskej a elementárnej pedagogiky potvrdil tento trend. Z výsledkov výskumu vyplýva, že denní študenti preferujú najmä online learning, pri ktorom sú prednášky a semináre nahrávané a blended learning. Obe tieto formy nevyhovujú iba 10 percentám študentov. Externí študenti jednoznačne preferujú najmä online learning s nahrávaním prednášok, na druhom mieste je asynchrónna forma výučby prostredníctvom elektronických kurzov obsahujúcich videonahrávky prednášok. Všetky tieto metódy sú medzi študentami viac preferované ako klasické prezenčné vyučovanie v triede.

Kľúčové slová: online learning, blended learning, digitálne technológie vo vzdelávaní

PRIMARY TEACHER EDUCATION STUDENTS' PREFERENCES FOR FACE-TO-FACE TEACHING AND ONLINE LEARNING

Abstract

The COVID-19 pandemic, which caused a sudden and unexpected reduction in face-to-face teaching in all types of schools in 2020, forced teachers and students to use other teaching methods. Before the pandemic, these methods had been used only to a very limited extent. After a few weeks of distance learning, university teachers began to use synchronous forms of online learning. Gradually, both teachers and students improved in this form of learning and gained new experience of how online learning can be used to achieve learning objectives effectively.

The experience gained during the pandemic has also influenced teaching methods after the return to face-to-face teaching, and modern technology is being integrated

into education to a much greater extent. It is especially students who often prefer online learning or blended learning to face-to-face learning in a classroom. Our research conducted on a sample of more than 500 students of primary education teaching and pre-school elementary pedagogy confirmed this trend. The research results show that full-time students prefer online learning, where lectures and seminars are recorded, and blended learning. Both of these forms do not suit only 1/10 of the students. External students clearly prefer mainly online learning with recorded lectures. An asynchronous form of learning through electronic courses containing recorded lectures is in the second place. All these methods are more preferred among students than traditional face-to-face teaching in a classroom.

Keywords: online learning, blended learning, modern technologies in education

Kontaktná adresa

doc. PaedDr. Milan Pokorný, PhD.
Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave
Priemyselná 4, P.O.BOX 9, 918 43 Trnava
Telefon: +421 944 254 563
E-mail: mpokorny@truni.sk

AKO RIEŠIA ÚLOHY ELEMENTÁRNEJ MATEMATIKY ŠTUDENTI UČITEĽSTVA PRE PRIMÁRNE VZDELÁVANIE

Alena PRÍDAVKOVÁ

Abstrakt

Skúmanie riešiteľských postupov aplikovaných v procese riešenia problémových úloh z elementárnej matematiky poskytuje poznatky o myšlienkových procesoch a schopnostiach riešiteľa. Pri riešení neštandardných matematických úloh je dôležité využívať rôzne reprezentácie objektov z úlohy. Schopnosť komunikovať o použitých postupoch, argumentovať a komparovať rôzne prístupy – to sú kompetencie dôležité aj v matematike. Pre ich rozvoj u žiakov je nevyhnutné, aby učitelia disponovali znalosťami z danej problematiky.

V príspevku budú prezentované výsledky kvalitatívnej analýzy písomných riešení vybraných typov úloh elementárnej matematiky. Úlohy riešili študenti študijného programu učiteľstvo pre primárne vzdelávanie (n=52). Analýza použitých stratégií bola realizovaná v kontexte výskumných otázok:

(1) Aké typy stratégií využívajú študenti pri riešení neštandardných matematických úloh?

(2) Aký typ reprezentácie objektov používajú pri znázornení situácie z úlohy?

Výsledky analýzy poskytujú podnety na inováciu prístupov v pregraduálnej príprave učiteľov elementaristov. Analytický pohľad na vlastný proces riešenia úlohy, tvorba iných stratégií riešenia problému rozvíjajú matematickú gramotnosť budúcich učiteľov primárneho vzdelávania. Správna a primeraná reakcia na žiacke riešenie je ovplyvnená znalosťami učiteľa.

Kľúčové slová: matematická úloha, stratégia riešenia, matematická edukácia

HOW ARE TASKS OF ELEMENTARY MATHEMATICS SOLVED BY THE STUDENTS STUDYING TEACHING IN PRIMARY EDUCATION

Abstract

Research of solving strategies applied in the process of mathematical problem solution from elementary mathematics provides information about the solver's thinking processes and abilities. Using different types of representations of task elements is important in solving nonstandard mathematical tasks. Ability to communicate using procedure, argumentation, and comparison of different attitudes – there are key competencies in math. Teachers should dispose of this knowledge to develop them in pupils.

The results of qualitative analysis of written solutions for some types of elementary math tasks are presented in the contribution. The tasks were solved by students of the study program teaching in primary education (n=52). Analysis of solving

strategies was carried out in the context of research questions:

- (1) What strategies do students use when solving non-standard mathematical problems?
- (2) What type of task representation do students apply when modelling a task's situation?

Analysis results inspire innovation of educational attitudes in teacher training of elementary school teachers. Analytical point of view to own solution process, creation of different solving strategies develops mathematical literacy of prospective teachers at the primary level of education. The correct and appropriate response to the student's solution is influenced by the teacher's knowledge.

Keywords: mathematical task, solving strategy, mathematics education

Literatúra

- Bruner, J. (1960). *The process of education*. Oxford, England: Harvard University Press
- Guzman, G. M. (2018). Mathematical problem-solving strategies among student teachers. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 11 (3), 53-64. doi: 10.7160/eriesj.2018.110302. 2018
- Kopka, H. (1999). Hrozny problému ve školské matematice. *UJEP*.
- Semanišínová, I. (2021). Multiple-Solution Tasks in Pre-Service Teachers Course on Combinatorics. *Mathematics*, 9 (18). Dostupné z <https://doi.org/10.3390/math9182286>
- Stein, M. K., Henningsen, M. A., Smith M. S. Silver, E. A. (2009). *Implementing Standards-based Mathematics Instruction. A casebook for Professional development*. New York: Teacher College Press.

Kontaktná adresa

doc. RNDr. Alena Prídavková, PhD.
Katedra matematickej edukácie, Pedagogická fakulta
Prešovská univerzita v Prešove
Ul. 17. novembra 15
Telefón: +421 51 7470542
E-mail: alena.pridavkova@unipo.sk

VYUŽITÍ PŘÍRODOVĚDY VE VÝUCE MATEMATIKY NA 1. STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Eliška ŠTĚPÁNOVÁ, Šárka PĚCHOUČKOVÁ

Abstrakt

Propojení matematiky s ostatními předměty může žákům ukázat využití matematiky v jiných oborech lidské činnosti. V pátém ročníku základní školy proběhla sonda, jejímž cílem bylo připravit, realizovat a reflektovat činnosti propojující přírodovědné poznatky s matematikou. Vycházeli jsme z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání, konkrétně ze vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět a z průřezového tématu Environmentální výchova. Vytvořili jsme činnosti, které byly koncipovány tak, aby se žáci kromě procvičení matematických poznatků dozvěděli nové informace z přírodovědy nebo si upevnili ty známé. Realizovali jsme didaktickou hru a krátkou badatelsky orientovanou aktivitu, řešili slovní úlohy a provedli jednoduché statistické šetření. Jednalo se především o motivační aktivity nebo činnosti sloužící k upevnění učiva obou předmětů. Na základě výsledků a reflexí jednotlivých činností jsme zjistili, že úspěšnější byla realizace motivačních aktivit.

Klíčová slova: matematika, přírodověda, integrace, primární škola

THE USE OF SCIENCE IN THE TEACHING OF MATHEMATICS IN THE 1ST GRADE OF PRIMARY SCHOOL

Abstract

Connecting mathematics with other subjects can show students the use of mathematics in other fields of human activity. In the fifth year of elementary school, a probe was held, the goal of which was to prepare, implement and reflect on activities connecting science knowledge with mathematics. We were based on the Framework Educational Program for Basic Education, specifically from the educational area Man and his World and from the cross-cutting topic Environmental Education. We created activities that were designed so that, in addition to practicing mathematical knowledge, students learn new information or consolidate what they already know. We implemented a didactic game and a short research-oriented activity, solved word problems and carried out a simple statistical investigation. These were primarily motivational activities or activities used to consolidate the curriculum of both subjects. Based on the results and reflections of individual activities, we found that the implementation of motivational activities was more successful.

Keywords: mathematics, science, integration, primary school

Literatura

Jeřábek, J. a kol. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání 2023 s vy-

značenými změnami. Dostupné z

<https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcove-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>

Podroužek, L. (2003). Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu. Pelhřimov: Aleš Čeněk. ISBN 80-86473-45-7.

Polák, J. (2016). Didaktika matematiky: jak učit matematiku zajímavě a užitečně. Plzeň: Nakladatelství Fraus. ISBN 978-80-7489-326-1.

Rakoušová, A. (2008). Integrace obsahu vyučování v primární škole. Praha: Grada.

Kontaktní adresa

Mgr. Eliška Štěpánová

Základní škola Ostrov

Masarykova 1289, 363 01 Ostrov

Telefon: +420 353 800 411

E-mail: eliska.stepanova@1zsostrov.cz

PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D.

KMT FPE ZČU v Plzni

Klatovská 51, 306 14 Plzeň

Telefon: +420 377 636 274

E-mail: pechouck@kmt.zcu.cz

MIMOŠKOLSKÉ AKTIVITY NA ROZVOJ ŠPECIFICKÉHO MATEMATICKÉHO MYSLENIA ŽIAKOV MLADŠIEHO ŠKOLSKÉHO VEKU

Valéria ŠVECOVÁ, Gabriela PAVLOVIČOVÁ

Abstrakt

V príspevku prezentujeme proces tvorby mimoškolských aktivít realizovaných v rámci 2. roku riešenia projektu APVV-20-0599 Intervenčný program v prírodných vedách a matematike, ktorý sa orientuje na rozvoj kognitívnych schopností detí a žiakov v oblasti prírodovedného a matematického myslenia a následnú úpravu prípravy budúcich učiteľov prírodovedných predmetov a matematiky. Cieľom nami vytvorených a realizovaných aktivít bol rozvoj špecifického matematického myslenia, predovšetkým logického a funkčného myslenia. Pri ich tvorbe sme vychádzali zo minuloročných skúsenosti. So žiakmi primárneho vzdelávania sme v praxi odskúšali aktivity s názvom Experimentujeme s geometrickými útvarmi. Zamerali sme sa vzťahy medzi číslami a matematickými operáciami – komutatívny a asociatívny zákon, ako aj vzťahy medzi postupnosťami.

Ďalšie stretnutia boli venované zberu a vyhodnocovaniu dát a zostrojovaniu grafov. My sme sa zamerali na grafické a tabuľkové reprezentácie s akcentom na manipuláciu s rôznymi modelmi a didaktickými pomôckami. V rámci troch samostatných hodín boli realizované aktivity, počas ktorých žiaci využívali Lego, stavebnicové kocky, papieriky a pracovné listy na zaznamenávanie zistených údajov vo forme stĺpcových grafov a tabuliek, ktoré navzájom prepájali. V závere stretnutí sme sa venovali vyhodnocovaniu aktivít.

Kľúčové slová: špecifické matematické myslenie, tvorba aktivít, mimoškolské aktivity

EXTRA-SCHOOL ACTIVITIES FOR THE DEVELOPMENT OF SPECIFIC MATHEMATICAL THINKING OF PUPILS

Abstract

In the article, we present the process of creating extracurricular activities implemented as part of the 2nd year of the project APVV-20-0599 Intervention program in natural sciences and mathematics, which is oriented towards the development of cognitive abilities of children and pupils in the field of natural science and mathematical thinking and the subsequent adjustment of the training of future teachers of natural science subjects and mathematics. The goal of the activities created and implemented by us was the development of specific mathematical thinking, primarily logical and functional thinking. When creating them, we were based on last years' experience. With the pupils of primary education, we tried in practice the activities called Experimenting with geometric shapes. We focused on relationships between numbers and mathematical operations - commutative and associative law, as well as

relationships between sequences.

Other meetings were devoted to the collection and evaluation of data and the construction of graphs. We focused on graphic and tabular representations with an emphasis on handling various models and didactic aids. During three separate lessons, activities were carried out during which the students used Lego, building blocks, papers, and worksheets to record the data found in the form of bar graphs and tables, which they connected to each other. At the end of the meetings, we focused on evaluating the activities.

Keywords: specific mathematical thinking, creation of activities, extra- school activities

Literatúra

Baumanns, L. (2022) *Mathematical Problem Posing*, Berlin:Springer.

Pavlovičová, G., Švecová, V., Záhorská J. (2010). *Metódy riešenia matematických úloh pre štúdium učiteľstva pre primárne vzdelávanie*. Nitra: UKF

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

Acknowledgement: Príspevok vznikol s podporou projektov APVV-20-0599 Intervenčný program v prírodných vedách a matematike a KEGA 014UKF- 4/2023 Inovácia vzdelávania v príprave učiteľov matematiky v oblasti tvorby úloh s dôrazom na kritériálne testovanie.

NOVÉ MOŽNOSTI V TVORBE MATEMATICKÝCH PREDSTÁV V PRIMÁRNEJ ŠKOLE

Anna VAŠUTOVÁ

Abstrakt

Tvorenie predstáv o matematických pojmoch je kľúčovou úlohou primárneho matematického vzdelávania. Niekoľko desaťročí boli v našom školstve za týmto účelom využívané skôr transmisívne prístupy a deduktívne metódy tvorby poznatkov. V posledných rokoch je možné aj v našich podmienkach zaznamenať zmeny vo vzdelávacích koncepciách. Ide najmä o konštruktivisticky orientované koncepcie. Tie kladú dôraz najmä na aktívnu a samostatnú rolu žiaka v pojmotvornom procese. Jedným z protagonistov zmien v matematickom vzdelávaní je aj prof. Juraj Hromkovič, ktorý je okrem iného tvorcom učebných materiálov z matematiky a informatiky určených pre elementárnu školu. Príspevok má za cieľ prezentovať osobnú skúsenosť zo stretnutia s uvedenou koncepciou s akcentom na metodiku zavedenia pojmu číslo a základných aritmetických operácií s číslami. Uvedený autor vychádza z potrieb súčasného sveta, v ktorom nestačí žiakovi prezentovať hotové výsledky vedy napríklad v podobe algoritmov, ktoré sa učia naspamäť, kde sa zároveň uprednostňuje automatizácia pri riešení úloh. Dôraz kladie najmä na tvorivú činnosť žiakov v procese získavania poznatkov, v procese získavania nástrojov na získavanie poznatkov, v procese vytvárania hypotéz a ich následného overovania a v procese komunikácie výsledkov. Autor ďalej vychádza z potreby využiť vo vzdelávaní prirodzenú zvedavosť detí a ich túžbu po objavovaní, čím je možné zvýšiť ich zaujatosť. Samotné objavovanie zákonitostí, nielen v matematike, ďalej vedie k fascinácii žiakov, čím je možné vytvárať radosť a pozitívny postoj k učeniu sa aj na celý život.

Kľúčové slová: konštruktivistický prístup vo vzdelávaní, pojmotvorný proces v matematike

NEW METHODS OF MATHEMATICS IDEAS CREATION IN PRIMARY SCHOOL

Abstract

The key aspect of primary mathematics education is pupils' creation of fundamental mathematical ideas. In the past, mainly transmissive and deductive educational methods were used in teaching. Recently, educational conceptions have changed towards the use of constructivist methods. Their role is to support the active and individualised learning of pupils. One of the protagonists of moves in mathematics education is Professor Hromkovic, an author of elementary mathematics and informatics textbooks. The presentation aims to share a personal experience with Professor Hromkovic's method, particularly in describing the teaching of numbers and arithmetic operations. Professor Hromkovic's method stands against presenting pupils with knowledge and mathematical concepts in their final form, forcing pupils to memorise algorithms and automatically apply patterns and procedures when solving problems. Instead,

attention is paid to the creative work in knowledge acquisition, designing tools for the learning process, and formulating hypotheses and proofs through communication. The author considers children's natural curiosity essential for the educational process; thus, he claims its practical utilisation to increase children's interest in mathematics. Making discoveries by pupils supports their relationship with mathematics and brings joy and a positive attitude towards lifelong learning.

Keywords: educational constructivism, conceptual learning in mathematics

Kontaktná adresa

Mgr. Anna Vašutová, PhD.
PF PU v Prešove, Katedra matematickej edukácie
Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov
Telefón: +421 918 577 936
E-mail: anna.vasutova@unipo.sk

MATEMATICKÉ PRAKTIKY V ELEMENTÁRNEJ PRÍRODOVEDE

Peter VATRAL, Katarína ŽILKOVÁ

Abstrakt

Príspevok je zameraný na skúmanie procesu rozvíjania matematických zručností žiakov mladšieho školského veku v oblasti narábania s údajmi. Cieľom výskumu bolo prostredníctvom akčného výskumu zistiť, ako môžu praktické aktivity v prírode, zamerané na meranie, porovnávanie a usporiadanie prispieť k rozvíjaniu matematických zručností žiakov. Aktivity, súvisiace s prebúdzaním prírody, zahŕňali činnosti orientované na meranie rôznych prírodných objektov (púčiky, listy a pod.) a prírodných javov (napr. rast), s využitím milimetrového papiera, čím sa žiakom poskytuje praktická skúsenosť s meraním mimo tradičného prostredia v triede. Matematické aktivity sa uskutočnili počas mesiacov február-apríl na hodinách matematiky. Výskum pozostával z metód pozorovania triedy pri meraniach, analýzy žiackych prác a projektov v priebehu skúmaných mesiacov, a rozhovoru so žiakmi formou diskusie o dosiahnutých výsledkoch počas aktivít. Výsledky výskumu ukazujú, že praktické aktivity v prírode viedli z časového hľadiska k zlepšeniu schopností žiakov uskutočňovať presnejšie merania a analyzovať získané údaje z pohľadu matematiky, ale aj prírodovedy. Zvýšená motivácia žiakov, pozorovaná počas aktivít, poukazuje na význam praktického učenia sa pre žiakov. Výskum reflektuje na pilotovanú reformu školstva, ktorá sa snaží integrovať viac praktických a aplikovateľných matematických praktík vo vyučovaní matematiky, s cieľom podpory dôkladnejšieho porozumenia a schopnosti aplikovať naučené poznatky v praxi.

Kľúčové slová: STEM, rozvoj matematických zručností, aktivity v prírode

MATHEMATICAL PRACTICES IN ELEMENTARY SCIENCE EDUCATION

Abstract

This paper focuses on exploring the process of developing mathematical skills among younger school-aged students in the context of data handling. The aim of the research was to determine, through action research, how practical activities in nature, focused on measurement, comparison, and organization, can contribute to the development of students' mathematical skills. Activities related to the awakening of nature included tasks aimed at measuring various natural objects (buds, leaves, etc.) and natural phenomena (e.g., growth), utilizing graph paper, thereby providing students with practical measurement experience outside the traditional classroom setting. Mathematical activities took place during the months of February to April in mathematics classes. The research consisted of methods of classroom observation during measurements, analysis of students' work and projects over the studied months, and interviews with students in the form of discussions about the results achieved during the activities. The findings indicate that practical activities in nature led to an improvement in students' abilities to perform more precise measurements and analyse

collected data from both a mathematical and scientific perspective over time. Increased student motivation observed during the activities highlights the significance of practical learning for students. This research reflects on a piloted educational reform aiming to integrate more practical and applicable mathematical practices in mathematics education, with the goal of supporting a deeper understanding and the ability to apply learned knowledge in practice.

Keywords: STEM, development of mathematical skills, activities in nature

Literatúra

Aktamis, H., Higde, E., Ozden, B. (2016). Effects of the inquiry- based learning method on students' achievement, science process skills and attitudes towards Science: A meta-analysis science. *Journal of Turkish Science Education*, vol. 13(4), pp. 248–261, doi: 10.12973/tused.10183a.

Hašková, A., Lukáčová, D. (2022). Discussion of the intentions of curricular reform in Slovakia in the context of teaching technology in primary schools. *Journal of Technology and Information*, 14(1), 1–16.

Held, Ľ., Zoldošová, K., Orolínová, M., Juricová, I., Kotuľáková, K. (2011). Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania (IBSE v Slovenskom kontexte). *Pedagogická fakulta Trnavskej Univerzity v Trnave*.

Kíreš, M., Ješková, Z., Ganajová, M., Kimáková, K. (2016). *Bádateľské aktivity v prírodovednom vzdelávaní*. Bratislava: Štátny pedagogický ústav.

Larkin, K., Lowrie, T. (2023). Teaching Approaches for STEM Integration in Pre- and Primary School: a Systematic Qualitative Literature Review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(1), 11–39.

<https://doi.org/10.1007/s10763-023-10362-1>

Li, Y., Wang, K., Xiao, Y. et al. (2020). Research and trends in STEM education: a systematic review of journal publications. *IJ STEM Ed* 7, 11.

<https://doi.org/10.1186/s40594-020-00207-6>

Margot, K. C., Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>

Novák, B., Nováková, E. (2014). Inquiry based mathematics education (IBME) and its reflection by primary school teachers. *Scientific Issues of Jan Długosz University in Częstochowa. Mathematics*, 19, 121-127.

Pedaste, M., Baucał, A., Reisenbuk, E. (2021). Towards a science inquiry test in primary education: development of items and scales. *International Journal of STEM Education*, 8, 1-19.

Kontaktná adresa

PaedDr. Peter Vatraľ

Pedagogická fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave

Šoltésovej 4, 811 08 Bratislava

Telefón: +421 944 121 419

E-mail: vatraľ4@uniba.sk

VYUŽITIE ROBOTIKY VO VYUČOVANÍ MATEMATIKY

Patrik VOŠTINÁR, Laura KOZOLKOVÁ

Abstrakt

V posledných rokoch je čoraz zaujímavejšie používať rôzne robotické stavebnice vo vyučovacom procese. Nie je nič zvláštne, ak sa tieto zariadenia používajú už v predškolských zariadeniach, alebo na 1. stupni základných školách. Nevýhodou týchto stavebníc je, že sa ich učitelia, ktorí neučia informatiku boja používať, pričom už výrobcovia odporúčajú používať tieto stavebnice na rôznych predmetoch (majú napr. nálepku STEM – skratka z veda, technológia, inžinierstvo a matematika). Na hodinách matematiky je možné používať robotov Ozobot, BeeBot, mBot a pod. Najvhodnejším a najjednoduchším robotom na používanie je Ozobot, ktorý rozvíja kreatívne a logické myslenie. Robota Ozobot je možné využiť v matematike na precvičovanie rôznych úloh napr. vyfarbi prázdne políčka tak, aby robot išiel iba po párných/nepárných číslach, vyrieš matematické rovnice a priradi na prázdne políčka farby, ktoré nájdeš v tabuľke s výsledkami a pod. O implementácií robotov Ozobot do vzdelávania na slovenských a českých školách písali napr. Picka, Dosedla, Stuchlikova (2020), Žáček, Smolka (2019), Stoffová, Katyetova a Obonya (2023).

Kľúčové slová: Robotické stavebnice, Ozobot, STEM

THE USE OF ROBOTICS IN THE TEACHING OF MATHEMATICS

Abstract

In recent years, it has become more and more interesting to use various robotic kits in the teaching process. It is not unusual if these devices are already used in preschools or in the 1st grade of primary schools. The disadvantage of these construction kits is that teachers who do not teach computer science are afraid to use them, while the manufacturers already recommend using these kits in various subjects (e.g. they have a STEM label - an abbreviation for science, technology, engineering and mathematics). Ozobot, BeeBot, mBot, etc. robots can be used in mathematics lessons. The most suitable and simple robot is Ozobot, which develops creative and logical thinking. The Ozobot robot can be used in mathematics to practice various tasks - e.g. color the empty squares so that the robot only goes after even/odd numbers, solve mathematical equations and assign the colors to the empty squares that you find in the table with results, etc. About the implementation of Ozobot robots in education in Slovak and Czech schools, e.g. Picka, Dosedla, Stuchlikova (2020), Žáček, Smolka (2019), Stoffová, Katyetova and Obonya (2023).

Keywords: Robotic kits, Ozobot, STEM

Literatúra

Picka, K., Dosedla, M., Stuchlikova L. (2020). Robotic didactic aid Ozobot in Czech schools. In: 2020 18th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA) (s. 525-533).

Žáček, M., Smolka, P. (2019). Development of Computational thinking: Student motivation using Ozobot. In: Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Education and E-Learning (s. 36-40).

Stoffová, V., Katyetova, A., Obonya, J. (2023). INFORMATICS IN THE FIRST LEVEL OF PRIMARY SCHOOL. In EDULEARN23 Proceedings (pp. 4155-4164). IATED.

Kontaktná adresa

PaedDr. Patrik Voštinár, PhD.
Katedra informatiky FPV UMB
Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
Telefon: +421 944 175 522
E-mail: patrik.vostinar@umb.sk

ROZVOJ NÁZORNOSTI V MATEMATICE S VYUŽITÍM ROZŠÍŘENÉ REALITY

Jan WOSSALA, Tomáš HOLADA

Abstrakt

Digitální technologie nám mají možnost pomáhat téměř ve všech oblastech našeho života. Ne vždy jsou ovšem využívány účelně pro rozvoj našich znalostí a dovedností. Téměř každý z nás využívá chytrý telefon, tablet apod. Vyřizujeme e-maily, zprávy, píšeme dokumenty, vytváříme tabulky a grafy, případně prezentace. Vyhledáváme informace a odborné články. Někdy využíváme tyto technologie i ve spojení s rozšířenou realitou či dokonce i pro virtuální realitu. Právě tyto technologie – tablety, brýle pro virtuální realitu, interaktivní panely s vlastním operačním systémem, kde lze instalovat aplikace jako GeoGebra apod., nám umožňují rozšířit výuku matematiky.

Jak uvádí ve své studii Cao (2023), technologie rozšířené reality (AR) a virtuální reality (VR) měly vliv na matematické vzdělávání žáků. Zejména v geometrii, díky možnostem vizualizovat, byl výsledek v rámci této studie nejvýznamnější.

Tento příspěvek bude prezentovat některé nástroje pro výuku matematiky s využitím moderních technologií, zejména pak rozšířené reality.

Klíčová slova: matematika, vzdělávání, rozšířená realita, virtuální realita

DEVELOPMENT OF VISUALISATION IN MATHEMATICS USING AUGMENTED REALITY

Abstract

Digital technologies have the ability to help us in almost every area of our lives. However, they are not always used effectively to develop our knowledge and skills. Almost all of us use a smartphone, tablet, etc. We handle emails, messages, write documents, create spreadsheets and graphs, or make presentations. We search for information and specialist articles. Sometimes we use these technologies in conjunction with augmented reality or even for virtual reality. It is these technologies - tablets, virtual reality glasses, interactive panels with their own operating system, where applications such as GeoGebra etc. can be installed - that allow us to enhance our mathematics education.

As Cao (2023) states in his study, augmented reality (AR) and virtual reality (VR) technologies have had an impact on students' mathematics education. Especially in geometry, due to the ability to visualize, the result was the most significant in this study.

This paper will present some tools for teaching mathematics using modern technologies, especially augmented reality.

Keywords: mathematics, education, augmented reality, virtual reality

Literatura

Cao, Longwei. (2023). A meta-analysis of the impact of AR and VR technologies on mathematics learning. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*. 23. 637-649. 10.54097/ehss.v23i.13133.

Acknowledgements The contribution was made with the support of the IGA project “Mathematical literacy in the context of Technology-based learning” realized at the Faculty of Education of the Palacký University in Olomouc.

Kontaktní adresa

Mgr. Jan Wossala, Ph.D.
Katedra matematiky, Pedagogická fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci
Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc
Telefon: +420 585 635 707
E-mail: jan.wossala@upol.cz

GRADOVANÉ TESTY Z GEOMETRIE V PŘÍPRAVĚ UČITELŮ 1. STUPNĚ ZŠ

Renáta ZEMANOVÁ

Abstrakt

Individualizace a diferenciací výuky jsou aktuálními tématy současné školy. Ve vysokoškolské přípravě studentů je využíváme především formou individuálních konzultací, avšak v prezenční výuce méně. Naše zkušenosti však ukazují stále větší rozdíly v oblasti studijních předpokladů i matematických znalostí studentů při zahájení vysokoškolského studia. Jejich problémy se zvládnutím vysokoškolského obsahu nás vedou k hledání možností, jak bez snížení nároků na výstup a s omezenou časovou dotací jejich potřeby naplnit.

Adaptive learning, branching learning, personalized learning... responzivní výuka, která má ambice nahradit či doplnit formativní zpětnou vazbu, jsou modely učení výrazně zaměřené na potřeby studenta. Jednou z možností, jak přizpůsobit zadání úloh možnostem řešitelů, je gradace zadání.

Zabýváme se využitím gradovaných testů z geometrie v přípravě učitelů 1. stupně ZŠ. Sestavili jsme gradované série úloh, popsali jejich gradační parametry, nastavili parametry pro zpětnou vazbu a hodnocení. Série jsme realizovali se studenty 2.-3. ročníků oboru Učitelství pro 1. st. ZŠ, a to v prezenční i kombinované formě studia. Výsledky jsme vyhodnotili a analyzovali. Popsali jsme přínosy a rizikové faktory, navrhli další využití.

Klíčová slova: individualizace, diferenciací, responzivní výuka, gradované úlohy, gradační parametry, analýza řešení, geometrie, testování

GRADED TESTS IN GEOMETRY IN THE TRAINING OF TEACHERS FOR THE FIRST STAGE OF PRIMARY SCHOOL

Abstract

Individualization and differentiation of teaching are current topics in the current school. In the university preparation of students, we use them mainly in the form of individual consultations, but less so in face-to-face teaching. However, our experience shows increasing differences in the field of study prerequisites and students' mathematical knowledge when starting university studies. Their problems with managing university content led us to look for ways to meet their needs without reducing output requirements and with a limited time allowance.

Adaptive learning, branching learning, personalized learning... responsive teaching, which has the ambition to replace or supplement formative feedback, are models of learning that is strongly focused on the needs of the student. One of the options for adapting the assignment of tasks to the capabilities of the solvers is the gradation of assignments.

We deal with the use of graded tests in geometry in the preparation of 1st-grade elementary school teachers. We compiled a graded series of tasks, described their

grading parameters, and set parameters for feedback and evaluation. We implemented the series with students from the 2nd to 3rd grades years in the field of Teaching for 1st grade of Elementary school, in both full-time and combined forms of study. We evaluated and analysed the results. We described the benefits and risk factors and suggested further uses.

Keywords: individualization, differentiation, responsive teaching, graded tasks, grading parameters, solution analysis, geometry, testing

Literatura

Bernacki, M., L., Greene, M., J., Lobczowski, N. (2023). A Systematic Review of Research on Personalized Learning: Personalized by Whom, to What, How, and for What Purpose(s)? *Educational Psychology Review* 33(2), 1-41.

Dockterman, D. (2018). Insights from 200+ years of personalized learning. *Npj Science of Learning*, 3 (1), 1-6.

Králová, M., Kolandová, I., Zemanová, R., Ročák, Š., Strnad, V. (2023) Diferenciace výuky: rozvoj dovednosti pedagogické diagnostiky ve výuce matematiky opřený o systematické využití gradovaných úloh z prostředí Hejného metody. Dostupné z https://www.h-mat.cz/sites/default/files/kestazeni/Hmat_BATERIE_GRADACE_FINAL.pdf

Tetzlaff, L., Hartmann, U., Dumont, H., Brod, G. (2022). Assessing individualized instruction in the classroom: Comparing teacher, student, and observer perspectives. *Learning and Instruction*, 82.

Vaughn, M. et al. (2021). *Challenging Scripted Curricula With Adaptive Teaching*. Sage Journals, 51 (3).

Kontaktní adresa

RNDr. Renáta Zemanová, Ph.D.
Katedra matematiky s didaktikou
Pedagogická fakulta, Ostravská univerzita
Fráni Šrámka 3, Ostrava – Mariánské Hory
Telefon: +420 731 505 282
E-mail: renata.zemanova@osu.cz

ZÁMERY A CIELE KURIKULÁRNEJ REFORMY ELEMENTÁRNEJ MATEMATIKY

Katarína ŽILKOVÁ

Abstrakt

Príspevok je zameraný na otázky spojené s tvorbou a implementáciou kurikulárnej reformy primárneho matematického vzdelávania. Cieľom je opísať koncepčné zámery a ciele reformy z pohľadu autorov, ktoré sú pre interpretáciu učiteľmi a následnú implementáciu do matematického vzdelávania kardinálne. Dominantnou zmenou v aktuálnej kurikulárnej reforme je zavedenie matematických praktík, ktorých cieľom je rozvíjať matematickú gramotnosť žiakov prostredníctvom činností a interaktívnych metód práce v matematike. Matematické praktiky definujú vzdelávaciu súčinnosť medzi žiakmi a učiteľmi (pozri edukačné praktiky v Slavík, Janík, Najvar, Knecht, 2017) a integrujú matematické reprezentácie, modelovanie, jazyk, komunikáciu a argumentáciu, ktorá sa požaduje na veku a schopnostiam primeranej úrovni žiakov. V príspevku sú opísané konkrétne predstavy autorov reformy o matematických praktikách v téme numerácie. Aplikovaný bol deskriptívny dizajn výskumu s autormi reformy s cieľom poskytnúť východiskový stav ako základ pre ďalšie skúmanie a hlbšie pochopenie toho, ako učitelia základných škôl vnímajú novú reformu a ako ju implementujú. Medzi autormi zamýšľaným a učiteľmi implementovaným kurikulumom (Van de Akker, 2010) môže byť totiž vážna diskrepancia.

Kľúčové slová: : kurikulum, reforma, primárne matematické vzdelávanie, matematické praktiky

INTENTIONS AND OBJECTIVES OF ELEMENTARY MATHEMATICS CURRICULUM REFORM

Abstract

This contribution focuses on aspects related to the creation and implementation of the curricular reform of primary mathematics education. Our aim was to describe the conceptual underpinnings and goals of the reform, from the perspective of the authors, which are crucial for interpretation by teachers and subsequent implementation in mathematics education. The primary change in the current curriculum reform is involves the introduction of mathematical practices, aimed at developing students' mathematical literacy through activities and interactive methods in mathematics. These practices define educational cooperation between students and teachers (see educational practices in Slavík, Janík, Najvar, Knecht, 2017) and integrate mathematical representations, modelling, language, communication and argumentation, which are tailored to the students age and ability level. The article describes the authors 'perspectives on mathematical practices in the topic of numeration. A descriptive research design was used in the collaboration with the authors of the reform, to lay a foundation for further investigation and a deeper understanding of how primary school teachers perceive and interpret the new reform. Indeed, there could be

a serious discrepancy between the authors' intended and the teachers' implemented curriculum (Van de Akker, 2010).

Keywords: curriculum, reform, primary mathematical education, mathematical practices

Literatúra

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/11820_marematika-a-informatika.pdf.

Slavík, J., Janík, T., Najvar, P., Knecht, P. (2017). Transdisciplinární didaktika o učitelském sdílení a zvyšování kvality výuky napříč obory. Masarykova univerzita: Brno.

Van de Akker, J. (2010). Building bridges: how research may improve curriculum policies and classroom practices. Beyond Lisbon 2010: perspectives from research and development for education policy in Europe. 177-195

Kontaktná adresa

prof. PaedDr. Katarína Žilková, PhD.

Katedra didaktiky matematiky a prírodovedných predmetov

Šoltésovej 4, 813 34 Bratislava

E-mail: zilko@fedu.uniba.sk

Názov: **EME 2024 - Book of Abstracts**

Podnázov: Výzvy primárneho vzdelávania v matematike ako súčasť učiteľstva pre 21. storočie, 28. ročník vedeckej konferencie Elementary Mathematics Education

Editor: Patrik Voštinár, Vladimír Kobza

Vydanie: prvé

Vydavateľ: Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied v Banskej Bystrici

Rok: 2024

Rozsah: 61

Formát: elektronický zborník

ISBN 978-80-557-2134-7 (online: iPDF)

EAN 9788055721347

Title: **EME 2024 - Book of Abstracts**

Subtitle: Challenges of primary mathematics education as a part of teaching for the 21st century, 28th International Scientific Conference EME2024

Editor: Patrik Voštinár, Vladimír Kobza

Edition: first

Publisher: Matej Bel University, Faculty of Natural Sciences in Banská Bystrica

Year: 2024

Pages: 61

Format: electronic proceedings

ISBN 978-80-557-2134-7 (online: iPDF)

EAN 9788055721347