

EME2021 Book of Abstracts

**Aktuální výzvy primárního vzdělávání matematice v
21. století**

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

**Actual challenges of primary mathematics education
in the 21st century**

**25nd scientific conference with international participation
Elementary Mathematics Education**



OLOMOUC 2021

Anotace

Sborník obsahuje abstrakty příspěvků účastníků vědecké konference s mezinárodní účastí *Elementary Mathematics Education 2021*, která se pod názvem „Aktuální výzvy primárního vzdělávání matematice v 21. století“ koná ve dnech 21. - 23. 4. 2021 online (z Olomouce, ČR).

Výsledky vědeckovýzkumné, odborné a pedagogické činnosti účastníků konference jsou zaměřeny na aktuální problémy matematické přípravy učitelů primárních škol i školské praxe.

Abstract

The proceedings contain abstracts from participants of the scientific conference with international participation *Elementary Mathematics Education 2021* under the title “Actual challenges of primary mathematics education in the 21st century” which was held 21. - 23. 4. 2021 online (from Olomouc, Czech Republic). 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.

Mezinárodní programový výbor/International programm committee

Timo Tossavainen (Švédsko), Grazyna Rygal (Polsko), Adam Plocki (Polsko), Ondrej Šedivý (Slovensko), Iveta Scholtzová (Slovensko), Pavol Hanzel (Slovensko), Katarína Žilková (Slovensko), Eva Šmelová (ČR), Josef Molnár (ČR), Jana Příhonská (ČR), Alena Hošpesová (ČR), Bohumil Novák (ČR), Martina Uhlířová (ČR), David Nocar (ČR), Radka Dofková (ČR), Jaroslav Beránek (ČR), Radek Krpec (ČR).

Organizační výbor/Organizing committee

Martina Uhlířová, Radka Dofková, David Nocar, Jitka Laitochová, Jitka Hodaňová, Tomáš Zdráhal, Karel Pastor, Anna Stopenová, Květoslav Bártek, Jan Wossala, Jiří Vaško, Vlasta Gáborová.

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

Cíl a zaměření konference

Cílem konference je prezentace původních výsledků vědeckovýzkumné a odborné práce v oblasti matematiky a didaktiky matematiky, zaměřené na aplikaci v primárním matematickém vzdělávání a ve vysokoškolské přípravě učitelů.

Hlavní témata konference

- Cesty k rozvoji osobnosti žáka v matematice v 21. století
- Vzdělávání a osobnost učitele 21. století
- Matematická pregramotnost a gramotnost
- Digitální gramotnost a rozvoj informatického myšlení v primárním vzdělávání matematice
- Zkušenosti a reflexe distanční online výuky matematiky

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:

- Pathways to develop a pupil's personality in mathematics in the 21st century
- Education and teacher's personality in the 21st century
- Mathematical preliteracy and literacy
- Digital literacy and the development of informatics thinking in primary mathematics education
- Experience and reflection on distance online teaching mathematics

ÚVODEM

Letošní konference Elementary Mathematics Education 2021 nese název "Aktuální výzvy primárního vzdělávání matematice v 21. století". Když jsme před rokem tento název formulovali, nikdo netušil, jak příhodným se opravdu ukáže a že spojení „aktuální výzvy“ bude zahrnovat nejen výzvy aktuálních trendů vyučování elementární matematiky, ale také reflexi zcela nového (nedobrovolného) způsobu vzdělávání na všech stupních českých škol – distanční výuky v souvislosti s pandemií COVID-19. Její první vlna pandemie na jaře roku 2020 nám znemožnila konferenci uskutečnit, přičemž počátkem roku 2021 nevypadala situace o nic více příznivě. Nicméně v té době už jsme byli lépe připraveni a vybaveni potřebnými zkušenostmi a znalostmi pro uspořádání konference on-line.

Přestože jsme stále doufali v možnost osobního setkání v jarní Olomouci, věříme, že nucený přechod do on-line podoby bude pro výroční 25. ročník konference výzvou a příležitostí pro udržení tradice a sdílení zkušeností těch, kteří se zabývají primárním matematickým vzděláváním. Ambicí konference je opět přispět alespoň částečně k rozvoji didaktiky matematiky jako akademické disciplíny i praktického nástroje pro zkvalitnění vzdělávací reality vyučování matematice.

Můžeme s potěšením konstatovat, že realizace konference on-line formou neodradila v účasti kolegy ze zahraničí i z České republiky a že tak na konferenci zazní témata orientovaná na reflexi zkušeností s distanční výukou v období pandemie COVID-19, představení zajímavých námětů pro práci se studenty v rámci jejich pregraduální přípravy, či využití digitálních technologií ve výuce. Pro účastníky konference je přichystán sborník abstraktů v českém i anglickém jazyce.

Záštitu nad konferencí přijala děkanka Pedagogické fakulty UP v Olomouci prof. PaedDr. Libuše Ludíková, CSc., jíž za to patří velký dík. Mezinárodní programový i organizační výbor konference věří, že konference „v netradičním kabátě“ úspěšně naváže na předchozí ročníky a přispěje nejen k dalšímu rozvoji didaktiky matematiky, ale bude také důkazem, že smysl a význam matematického vzdělávání je trvalý a dokáže nabývat nových rozměrů, bez ohledu na obtížnost výzvy, před kterou je postaveno.

V Olomouci dne 6. 4. 2021

Za programový a organizační výbor
Radka Dofková

INTRODUCTION

This year's Elementary Mathematics Education 2021 conference is entitled "Current Challenges of Primary Mathematics Education in the 21st Century". When we formulated this title a year ago, no one knew how apt it would actually turn out to be and that the phrase "current challenges" would include not only challenges in terms of current trends in teaching elementary mathematics but also a reflection of a completely new (involuntary) form of education at all levels of Czech schools – distance teaching in connection with the COVID-19 pandemic. The first wave of the pandemic in the spring of 2020 made it impossible for us to hold the conference and, at the beginning of 2021, the situation did not look any more favourable. However, at that time we were already better prepared and equipped with the necessary experience and knowledge to organise an online conference.

Although we were still hoping for a personal meeting in spring Olomouc, we believe that the forced transition to online form will constitute a challenge for the 25th annual conference and an opportunity to maintain the tradition and share the experience of those involved in primary mathematics education. The ambition of the conference is again to contribute, at least in part, to the development of the didactics of mathematics as an academic discipline as well as a practical tool for improving the education reality of mathematics teaching.

We are pleased to say that the organisation of the conference online has not discouraged participants from abroad or from the Czech Republic, and that the conference will thus address topics focused on reflection on distance learning experiences during the COVID-19 pandemic, presentation of interesting topics for working with students within their undergraduate training, and the use of digital technologies in teaching. A collection of abstracts in Czech and English is prepared for the conference participants.

The conference has been organised under the auspices of the Dean of the Faculty of Education of Palacký University in Olomouc, prof. PaedDr. Libuše Ludíková, CSc., and we would like to express many thanks to her. The International Programme and Organisation Committee of the Conference believes that the conference in a non-traditional form will successfully build on previous years and will not only contribute to the further development of the didactics of mathematics but also be proof that the meaning and significance of mathematics education is perpetual and can take on new dimensions, regardless of the difficulty of the challenge it is facing.

In Olomouc, on 6 April 2021

On behalf of the Programme and Organisation Committee
Radka Dofková

PLENÁRNÍ PŘEDNÁŠKY

PLENARY TALKS



SLOŽKY AUTOREGULOVANÉHO UČENÍ V KONTEXTU MATEMATICKÉ VÝKONNOSTI ŽÁKŮ 5. TŘÍD

Vlastimil CHYTRÝ, Jaroslav ŘÍČAN

Abstrakt

Obsah prezentace je zaměřen na porovnání vybraných složek autoregulovaného učení v kontextu matematické výkonnosti v rámci odlišných přístupů ke vzdělávání žáků prvního stupně. V souvislosti s matematickou výkonností byla reflektována 4 dílčí výzkumná šetření realizovaná na území České republiky. Tři z nich byla zaměřena na didaktická testování z matematiky. Čtvrté šetření pak tuto oblast rozšířilo o souuvztažnění matematické výkonnosti žáka s vybranými složkami autoregulovaného učení. Pro tyto účely bylo operováno s validizovanými nástroji (ať už převzatými – metakognitivní znalosti, vědomí vlastní účinnosti a vztah žáka k matematice nebo nově vytvořenými – didaktický test z matematiky) i uznávanými procedurami (zjišťování úrovně metakognitivního monitorování). Hlavní výzkumný závěr poukázal na skutečnost, že při odlišných přístupech ke vzdělávání žáků prvního stupně tito žáci dosahují odlišné výkonnosti ve smyslu úspěšnosti v didaktických testech z matematiky. Tyto rozdíly jsou signifikantní, a tedy i zobecnitelné. Naopak nesignifikantní rozdíly se ukázaly v případě metakognitivních znalostí žáka, což představuje jeden z nejpřekvapivějších závěrů celého výzkumu. V příspěvku jsou dále diskutovány potenciální příčiny těchto závěrů (včetně dalších) stejně jako význam autoregulovaného učení v kontextu matematické výkonnosti.

Klíčová slova: výkonnost, metakognice, autoregulace

COMPONENTS OF SELF-REGULATED LEARNING IN THE CONTEXT OF MATHEMATICAL PERFORMANCE OF 5TH GRADERS

Abstract

The content of the presentation is focused on the comparison of selected components of self-regulated learning in the context of mathematical performance within different approaches to the education of primary school pupils. In the context of mathematical performance, a four-part study was carried out in the Czech Republic. Three parts focused on didactic testing in mathematics. The fourth part subsequently expanded this area and

related the pupils' mathematical performance with selected components of self-regulated learning. For this purpose, validated tools (either adopted – metacognitive knowledge, self-efficacy and the pupil's relationship to mathematics or newly created – didactic test in mathematics) as well as recognized procedures (determining the level of metacognitive monitoring) were used. The main research conclusion pointed to the fact that with different approaches to the education of primary school pupils, these pupils achieve different performance in terms of success in didactic tests in mathematics. These differences are significant and therefore generalizable. On the contrary, insignificant differences were found in the case of the pupil's metacognitive knowledge, which is one of the most surprising conclusions of the whole study. The paper further discusses the potential causes of these conclusions (including others) as well as the importance of self-regulated learning in the context of mathematical performance.

Key words: performance, metacognitive, self-regulation

Kontaktní adresa

doc. PhDr. Vlastimil Chytrý, Ph.D.

Univerzita Jana Evangelisty PurkyněPedagogická fakulta, Katedra pre-primárního a primárního vzdělávání

Hořeni 13, 400 96, Ústí nad Labem

Telefon: +420 475 282 150

E-mail: vlchytry@gmail.com

UČITEĽ, KTORÝ MÁ STRACH Z MATEMATIKY

Martin KURUC

Abstrakt

V roku 2019 sme realizovali rozsiahli kvantitatívny výskum motivácie a sebaregulácie učenia sa študentov predmetov zameraných na matematiku, prírodné vedy a techniku v programoch predprimárneho vzdelávania a primárneho vzdelávania. Výskum prebehol na troch Slovenských univerzitách. Zistili sme, že motivácia k matematickým predmetom je spojená s prežívaním nepríjemných emócií. V priemere až 42% študentov je k učeniu sa matematiky motivovaných na základe snahy získať odmenu alebo vyhnúť sa trestu. Motivácia na základe snahy vyhnúť sa pocitom hanby a viny alebo získať podmienenú sebaúctu sa ukázala v priemere u 15% študentov. Naše výsledky ukázali, že viac ako polovica respondentov pristupuje k vlastnému učeniu matematiky na základe vonkajšej motivácie, čo deformuje ich postoj k samotnému predmetu. Učiteľ, ktorý sám nemá pozitívny vzťah k matematike môže len ťažko sprevádzať svojich žiakov k pozitívnemu vzťahu k tomuto predmetu. V mojom príspevku sa budem detailnejšie venovať interpretáciám z nášho výskumu.

Kľúčová slova: motivácia, strach, sebaregulácia, matematika, primárne vzdelávanie

A TEACHER WHO IS AFRAID OF MATHEMATICS

Abstract

In 2019, we conducted extensive quantitative research on the motivation and self-regulation of students learning subjects focused on mathematics, science and technology in pre-primary and primary education programs. The research took place at three Slovak universities. We found that motivation for mathematical subjects is associated with experiencing unpleasant emotions. On average, up to 42% of students are motivated to learn mathematics by trying to earn a reward or avoid punishment. Motivation based on trying to avoid feelings of shame and guilt or gain conditional self-esteem was shown on average in 15% of students. Our results showed that more than half of the respondents approach their own learning of mathematics on the basis of external motivation, which distorts their attitude to the subject itself. A teacher who does not have a positive attitude towards mathematics alone can hardly accompany his students to a positive attitude

towards this subject. In my contribution, I will focus in more detail on the interpretations from our research.

Key words: motivation, fear, self-regulation, mathematics, primary education

Kontaktní adresa

Mgr. Martin Kuruc, Ph.D.

*Univerzita Komenského v Bratislave, Pedagogická fakulta, Katedra pedagogiky
a sociálnej pedagogiky*

Račianska 59, 813 34 Bratislava, Slovenská republika

Telefon: +421 290 159 143

E-mail: kuruc@fedu.uniba.sk



NATIONWIDE RESEARCH-BASED DEVELOPMENT OF MATH EDUCATION WITH LEARNING ANALYTICS

Mikko-Jussi LAAKSO

Abstract

The Centre for Learning Analytics at the University of Turku, Finland, aims to advance the utilization of education technology and learning analytics for the entire span of the Finnish education system. The centre is a multidisciplinary research unit and main research areas are eAssessment, blended learning, math & programming education, gamification, digital pedagogies and learning design, learning analytics, machine Learning & AI in Education. It works in conjunction with the Finnish schools and institutions, Finnish education authorities to utilize research-based methods in teaching and learning in Finland, and serves as a national hub in its research field.

The centre is developing the #1 digital learning platform in Finland: ViLLE – the collaborative education tool (Eduten playground globally). The system is utilized by more than 300 000 students, 14000 teachers, and 50% of schools in Finland. Students are conducting more than 150 000 000 tasks with immediate feedback annually.

The presentation starts with short introduction to the Learning Analytics which is followed by describing "From teachers to teachers" –initiative. After that, The Finnish success stories are presented in Math & Programming Education. For example, Digital learning path in Mathematics education emphasizes active learning, gamification, and learning analytics. The student are utilizing one digital lesson in a week with interactive exercises with homework. There are existing exercises and materials for all nine grades of primary and middle school, with full support for the curriculum for mathematics. Moreover, there are computational thinking exercises integrated into all levels to give students a head start in learning CT and basics of computer science. With automatic assessment and immediate feedback the students can complete six to eight times the number of exercises they usually complete in mathematics lesson. We have shown the effectiveness of the path with many studies, but from practical point of it can be said that "With one and half year's work, the students can gain a half a year lead compared to students using a standard pen-and-paper method".

The final part of the presentation is focusing on principles of developing research-based & data-driven Teaching and Learning ecosystem at large scale, and conclusion are drawn.

Key words: Internationalization, Preparation of Future Teachers, Foreign Students, Quantitative Research, Testing Hypotheses

Contact address

Assoc. Prof. Mikko-Jussi Laakso

University of Turku, Department of Information Technology

Vesilinnantie 5, 20500 Turku, Finland

Phone: +358 29 450 2407

E-mail: milaak@utu.fi

PŘÍSPĚVKY

TALKS



CONSEQUENCES IN STUDY FIELDS OF FOREIGN STUDENTS ATTENDED IN MATH COURSES FOR FUTURE ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS

Tomas BAROT, Radek KRPEC

Abstract

The internationalization has been appeared in strategical aims of the universities. The education of foreign students has been integrated the modern approaches across the world institutions. The population of the incoming foreign students expresses a wide spectrum of the study characteristics. Specifics can be particularly bound with the focus on the study field for future elementary school teachers. In the form of the selected study courses, the different consequences can be appeared. The variety can be helpful for an understanding, which aims the incoming students have as their priorities. In this contribution, the quantitative research is offered as the provided analysis of the structure of the students' fields of study. The participants are considered as the incoming foreign students, which were appeared in some of the mathematical courses at the authors' department. The research questions are based on the testing hypotheses on the significance level, which can bring the guarantee for the objective assessment of the particular characteristics of the participated foreign incoming students.

Key words: Internationalization, Preparation of Future Teachers, Foreign Students, Quantitative Research, Testing Hypotheses

References

1. GAUTHIER, T.D., HAWLEY, M.E. *Statistical Methods*. In: Introduction to Environmental Forensics: Third Edition, 99–148. Elsevier, 2015. doi:10.1016/B978-0-12-404696-2.00005-9
2. KITCHENHAM, B. et al. *Robust Statistical Methods for Empirical Software Engineering*. Empirical Software Engineering, 1–52. Springer, 2016.
3. STOCKEMER, D. *Quantitative Methods for the Social Sciences*. Springer, 2019. doi:10.1007/978-3-319-99118-4

Contact address

Ing. Tomas Barot, Ph.D.

University of Ostrava, Faculty of Education, Department of Mathematics with Didactics
Frani Sramka 3, 709 00 Ostrava, Czech Republic

Phone: +420 553 462 653

E-mail: Tomas.Barot@osu.cz

ADITIVNÍ PROBLÉMY TEORIE ČÍSEL VE ŠKOLSKÉ MATEMATICE

Jaroslav BERÁNEK

Abstrakt

V příspěvku je naznačeno řešení některých jednoduchých aditivních problémů teorie čísel (určení pythagorejských trojic přirozených čísel včetně analogických úloh, rozklad čísel na součet kvadrátů atp.). Uvedeny jsou rovněž zajímavé teoretické problémy, jako např. kombinatorická teorie rozkladů konečných množin, Goldbachova hypotéza a prvočíselná dvojčata. Uvedené problémy mohou být využity při výuce budoucích učitelů matematiky na základní škole jako náměty k rozvíjení jejich zájmu o matematiku, případně k jejich motivaci k dalšímu studiu matematiky.

Klíčová slova: Motivace; matematika; teorie čísel; rozklady čísel, Goldbachova hypotéza

ADDITIVE PROBLEMS OF NUMBER THEORY IN TEACHING OF MATHEMATICS

Abstract

In the article there are included examples and indicated solutions of some easy additive problems of number theory (finding Pythagorean triads of natural numbers including analogical examples, partition of numbers into the sum of squares etc.). Among others, there are also given some theoretical problems, like combinatorial theory of finite sets partition, Goldbach's hypothesis and twin primes. Such problems could be used while teaching future elementary school mathematics teachers as a tool for deepening their interest in mathematics and their further motivation.

Key words: Motivation; mathematics; number theory; decomposition of numbers, Goldbach's conjecture

Literatura

1. BERÁNEK, J. *Vybrané partie teorie čísel ve vyučování matematice*. 1. vyd. Vyškov: In Sborník příspěvků ze XXII. vědeckého kolokvia. VVŠ PV, 2004. s. CD-ROM, 4 s. ISBN 80-7231-116-6.
2. BERÁNEK, J. *Teorie čísel jako prostředek motivace ve vyučování matematice*. 1. Vyd. Brno: In Jiřina Novotná. 9. didaktická konference s mezinárodní účastí, Sborník příspěvků. Masarykova univerzita, 2015. 6 s. (30-35). ISBN 978-80-210-8143-7.
3. FUCHS, Eduard. *Diskrétní matematika pro učitele; Teorie množin pro učitele*. Edited by Petr Kovář. Brno: Masarykova univerzita, 2000. CD-ROM. ISBN 8021024631.

4. HALAŠ, R.: *Teorie čísel*. 1. Vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc 1997. 140 s. ISBN 80-7067-707-4.
5. HEJNÝ, M. *Teória vyučovania matematiky*. 2. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1990. 554 s. ISBN 80-08-01344-3.
6. LITOMISKÝ, M.: *O úhlech pythagorských trojúhelníků*. *Rozhledy matematicko-fyzikální* 52 (1973-74), s. 58-59.
7. PEREĽMAN, J. I. *Zajímavá algebra*. 1. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1985. 169 s. 04-027-85.
8. ZNÁM, Š.: *Teória čísel*. 2. vyd. Bratislava: Alfa, 1986. 208 s. 63-001-85.
9. *Goldbachova hypotéza*. Dostupné z <https://fyzmatik.pise.cz/751-golbachova-hypoteza.html>. Citováno dne 9. 3. 2021.
10. *Prvocíselna dvojice*. Dostupné z https://cs.wikipedia.org/wiki/Prvocíselna_dvojice#Hypoteza_prvocíselna_dvojice. Citováno dne 5. 3. 2021.

4.

Kontaktní adresa

Doc. RNDr. Jaroslav Beránek, CSc.

Katedra matematiky, Pedagogická fakulta MU

Poříčí 31, 603 00 Brno

Telefon: +420 549 491 673

E-mail: beranek@ped.muni.cz



SEBEREFLEXE DISTANČNÍ VÝUKY MATEMATIKY OČIMA UČITELŮ 1. STUPNĚ ZŠ

Radka Dofková

Abstrakt

V české společnosti se v současné době diskutuje aktuální situaci ve vzdělávání v souvislosti s pandemií COVID-19 z různých úhlů pohledů. Jednotlivé aspekty distanční výuky, k níž se musely školy uchýlit, rozpracovává dokument Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy s názvem Metodické doporučení pro vzdělávání distančním způsobem (legislativní rámec, zajištění personálních podmínek, organizace výuky apod.) Cílem příspěvku bylo získat sebereflexi vlastní výuky matematiky učitelů 1. stupně ZŠ na základě obecných doporučení k distančnímu způsobu vzdělávání formulovaných v tomto dokumentu. Jednotlivá doporučení byla zpracována do dotazníku vlastní konstrukce, který obsahoval celkem 17 škálových položek a byl elektronicky distribuován mezi učitele základních škol. Příspěvek reflektuje témata jako je komunikace učitelů se žáky, empatie učitelů k potřebám žáků, plánování úkolů, diferenciaci obtížnosti úloh apod. Dosažené výsledky mohou být východiskem pro efektivnější zacílení na potřeby budoucích učitelů 1. stupně v matematice pro potřeby distanční výuky.

Klíčová slova: učitel, primární vzdělávání, pandemie COVID-19, distanční výuka, vyučování matematice

SELF - REFLECTION OF DISTANCE MATHEMATICS TEACHING THROUGH THE PRIMARY TEACHERS

Abstract

The current situation in education in connection with the COVID-19 pandemic is currently being discussed in Czech society from various angles. The individual aspects of distance education, which schools had to resort to, are elaborated in a document of the Ministry of Education, Youth and Sports entitled Methodological Recommendations for Distance Education (legislative framework, provision of personnel conditions, organization of teaching, etc.) The paper aimed to obtain a self-reflection of the mathematics teaching by primary school teachers based on general recommendations for distance learning formulated in this document. The individual recommendations were processed into a self-designed questionnaire, which contained a total of 17 scale items and was electronically distributed among primary school teachers. The paper reflects topics such as teacher communication with students, teachers' empathy for students' needs, task planning, differentiation of task difficulty, etc. The achieved results can be a starting point

for more effective targeting of the needs of prospective primary mathematics teachers for distance teaching.

Key words: teacher, primary education, mathematics teaching, COVID-19 pandemic, distance teaching

Literatura

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. *Metodické doporučení pro vzdělávání distančním způsobem*. Praha: 23. 9. 2020. [on-line]. Dostupné z: https://www.msmt.cz/file/53906_1_1/

Kontaktní adresa

doc. PhDr. Radka Dofková, Ph.D.

Katedra matematiky, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc

Telefon: +420 777 626 027

E-mail: radka.dofkova@upol.cz

MOŽNOSTI ZAPOJENIA DIGITÁLNYCH TECHNOLOGIÍ DO MATEMATICKEJ EDUKÁCIE

Jana HNATOVÁ

Abstrakt

Rýchle tempo technologického pokroku má výrazný a nepopierateľný vplyv na vzdelávanie. Úloha digitálnych technológií sa stáva v tomto procese čoraz rozmanitejšou. Nové technológie môžu byť v klasickom aj v online vzdelávacom priestore použité v rôznych situáciách ako kognitívno-prieskumné nástroje, ako prostriedok na vyhľadávanie a zhromažďovanie informácií, ako prostriedok na komunikáciu a interakciu medzi učiteľom a študentmi alebo medzi študentmi navzájom. Digitálne technológie sú zároveň nositeľmi výziev pre pedagógov. V príspevku načrtneme základnú charakteristiku vybraných technológií a prehľad doterajších výskumov realizovaných v tejto oblasti so zameraním na matematickú edukáciu. Aktuálny stav budeme ilustrovať dostupnými ukázkami ich zaradenia do výučby matematiky v rámci rôznych cieľových skupín.

Kľúčová slova: digitálne technológie, matematická edukácia, trendy vo vzdelávaní

POSSIBILITIES OF INTEGRATING DIGITAL TECHNOLOGIES INTO MATHEMATICAL EDUCATION

Abstract

The rapid pace of technological progress has a significant and undeniable impact on education. The role of digital technologies is becoming increasingly diverse in this process. New technologies can be used in various situations in both classical and online educational spaces as cognitive research tools, as a means of searching and gathering information, as a means of communication and interaction between teacher and students or between students and each other. At the same time, digital technologies carry challenges for teachers. In the article we outline the basic characteristics of selected technologies and an overview of previous research carried out in this area with a focus on mathematical education. We will illustrate the current state with available examples of their inclusion in the teaching of mathematics within various target groups.

Key words: Digital Technologies, Mathematical Education, Educational Trends.

Literatura

1. AKMAN, E., a CAKIR, R. The effect of educational virtual reality game on primary school students' achievement and engagement in mathematics. *Interactive learning environments*. 2020. ISSN 10494820. DOI: 10.1080/10494820.2020.1841800

2. ANGHEL, G. a ANGHEL, I. A. Trends in developing visual educational content in mathematics and physics. *ELearning*. 2014, (3), s. 210-217. ISSN 2066026X. DOI:10.12753/2066-026X-14-173
3. Application in Augmented Reality for Learning Mathematical Functions: A Study for the Development of Spatial Intelligence in Secondary Education Students. *Mathematics*. 2021, 9(369), s. 369-369. ISSN 22277390. DOI:10.3390/math9040369
4. ARVANITAKI, M. a ZARANIS N. The use of ICT in teaching geometry in primary school. *Education and Information Technologies: The Official Journal of the IFIP Technical Committee on Education*. 2020, 25(6), s. 5003-5016 [cit. 2021-03-19]. ISSN 13602357. DOI: 10.1007/s10639-020-10210-7
5. CASTRO, M. V., BISSACO, M. A. S., PANCCIONI, B. M., RODRIGUES, S. C. M., a DOMINGUES, A. M. Effect of a Virtual Environment on the Development of Mathematical Skills in Children with Dyscalculia. *PLoS ONE*. 2014, 9(7), s. 1-16. ISSN 19326203. DOI: 10.1371/journal.pone.0103354
6. FESAKIS, G., KARTA, P. a KOZAS K. Designing Math Trails for Enhanced by Mobile Learning Realistic Mathematics Education in Primary Education. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)* [online]. 2018, 8(2), s. 49-63 [cit. 2021-03-19]. ISSN 21924880. DOI:10.3991/ijep.v8i2.8131
7. FIGUEIRA-SAMPAIO, A. S., DOS SANTOS E., F. a CARRIJO, G. A. A constructivist computational tool to assist in learning primary school mathematical equations. *Computers*. 2009, 53(2), s. 484-492. ISSN 03601315. DOI:10.1016/j.compedu.2009.03.012
8. GUNČAGA, J., BUDAI, L. a KENDERESSY, T. Visualisation in geometry education as a tool for teaching with better understanding. *Teaching Mathematics*. 2020, 18(4), s. 337-346. ISSN 15897389. DOI:10.5485/TMCS.2020.0499
9. JOHNSON, P. E., CAMPET, M., GABER, K. a ZUIDEMA, E. Virtual manipulatives to assess understanding. *Teaching Children Mathematics*. 2012, 19(3), 202-206. ISSN 10735836. DOI: 10.5951/teacchilmath.19.3.0202
10. KYRIAKIDES, A. O., MELETIOU-MAVROTHERIS, M. a PRODROMOU, T. Mobile Technologies in the Service of Students' Learning of Mathematics: The Example of Game Application A.L.E.X. in the Context of a Primary School in Cyprus. *Mathematics Education Research Journal*. 2016, 28(1), s. 53-78. ISSN 10332170.
11. LEE, K. The Future of Learning and Training in Augmented Reality. *InSight: A Journal of Scholarly Teaching*. 2012, 7, s. 31-42. ISSN 19334850.
12. LIU, R., LIU, Ch. a REN, Y. A Virtual Reality Application for Primary School Mathematics Class. *International Symposium on Educational Technology (ISET)*. 2018. s. 138-141. ISBN 9781538672099. DOI: 10.1109/ISET.2018.00038

Kontaktní adresa

RNDr. Jana Hnatová, PhD.

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

Telefon: +420 51 7470 544

E-mail: jana.hnatova@unipo.sk

TVOŘIVOST V PRÁCI SE STRUKTUROU V PMG U DĚTÍ 5,5-6,5 LET

Michaela KASLOVÁ

Abstrakt

Počátek školní docházky, nástup školní matematiky kladou na dítě nároky, které jsou popisovány v řadě publikací o školní zralosti a vývojové a kognitivní psychologii (Kropáčková, Bednářová, Vágnerová a další). Připravenost na školní matematiku je leckdy redukována na znalost čísel, určení počtu nabídnutých objektů a identifikaci objektů – zpravidla dvojrozměrných. Jsou však některé prvky, které ovlivňují počáteční úspěšnost dítěte v matematice, avšak RVP PV ani literatura pro učitele a rodiče se o nich nezmiňuje. K nim se řadí analyticko-syntetické vnímání a práce se strukturou, jejichž rozvoj je dominantně stimulován mírou a podmětností manipulativních činností (Kašová, Lišková).

Jak uvedl Sarrazy (2011), progres v matematice je podmíněn schopností žáka tvořit. U 200 dětí předškolního věku se individuálně sledovalo ve třech herních aktivitách, jak dalece dovedou pracovat se strukturou na bázi manipulativní a grafické a do jaké míry lze v daném procesu mluvit o tvořivosti.

U práce se strukturami hraje roli jak číslo v roli počtu, tak specifické postavení částí v rámci celku. Při reprodukci struktur, jejich korekci či tvorbě můžeme identifikovat dvě základní dětské strategie, které se od sebe liší jak postupem, tak výstupem, přičemž první z nich se opírá dominantně o celostní představy a druhá o analyticko-syntetické. Volba postupu je do jisté míry vázána na formu zadání úkolu a techniku řešení zadaného úkolu.

Klíčová slova: struktura; tvořivost; změna; předškolní dítě; hra; předmatematická gramotnost

CREATIVITY OF 5,5-6,5 YEARS OLD CHILDREN IN WORKING WITH STRUCTURE IN PRE-MATHEMATICS LITERACY

Abstract

The beginning of schooling and start of school mathematics place on a child specific demands that are described in a number of publications on school maturity and developmental and cognitive psychology (Kropáčková, Bednářová, Vágnerová and others). Readiness for school mathematics is often reduced to knowledge of numbers, determination of the number of objects proposed and identification of objects – usually two-dimensional. However, there are some elements that affect the initial success of the child in mathematics, but neither RVP PV nor the literature for teachers and parents mentions them. These include analytical-synthetic perception and work with structure, whose development is dominated by the degree and stimulation of manipulative activities (Kašová, Lišková).

The progression in mathematics is conditioned by the ability of the pupil to be creative (Sarrazy, 2011). Three game activities were monitored individually within a group of 200 preschool children in order to see how far they could work with the structure using manipulative or graphic communication and to what extent we can talk about creativity in that process.

For work with structures, both the number and the specific position of parts within the whole play a role. When reproducing structures, correcting them or creating them, we can identify two fundamental child's strategies (that differ from each other in both process and output), the first is dominantly based on holistic ideas and the second on analytical-synthetic ones. The choice of procedure is tied, to some extent, to the form of task assignment and to the technique of solving the specified task.

Key words: structure; creativity; change; pre-school child; game; pre-mathematics literacy

Literatura

1. GARDNER, H. Dimenze myšlení: teorie rozmanitých inteligencí. Vydání druhé. Přeložila Eva VOTAVOVÁ. Praha: Portál, 2018. 480 s. ISBN 978-80-262-1303-1.
2. CHVÁL, M. & FELCMANOVÁ, L. & KASLOVÁ, M. Úroveň zrakového vnímání a předmatematických dovedností u předškoláků. In David Gregr a kol. Eds. *Spravedlivý start*. Praha : Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta. 2015. s. 71-94. ISBN 978-80-7290-861-5.
3. KASLOVÁ, M. Pojem celek v mateřské škole. *Předškolská výchova*. Hlíník nad Hronom: Redakcia PV, 2016, LXXI(4). s. 7-21. ISSN 0032-7220.
4. KROPÁČKOVÁ, J. *Budeme mít prvňáčka*. Praha : Portál. 2008. 160 s. ISBN 978-80-7367-359-8.
5. MAŇÁK, J. *Rozvoj aktivity, samostatnosti a tvořivosti žáků*. 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1998. 134 s. ISBN 80-210-1880-1.
6. MEDINA, J. *Pravidla mozku*. Praha : cPress. 2010. 224 s. ISBN978-80-251-3619-5.
7. SARRAZY, B. Paradoxy tvorby a jejich uplatnění ve výuce matematiky. Přeložila Michaela Kaslová. ARNICA,1, Plzeň : ZČU, s. 25-31. ISSN 1804-8366.
8. TAIT, J. *The Architecture concept book*. New York, NY: Springer Spektrum, 2018. 280 s. ISBN 978-3-658-12804-3.

Kontaktní adresa

PhDr. Michaela Kaslová

UK PEDF KMDM

M. Rettigové 4

116 39 Praha 1

Telefon: +420 221 900 226

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

JE TÉMA STREDOVEJ SÚMERNOSTI NÁROČNÁ PRE ŽIAKOV PRIMÁRNEHO VZDELÁVANIA?

Jakub LIPTÁK

Abstrakt

Stredová súmernosť je na Slovensku v obsahu matematickej edukácie zaradená až v 5. ročníku základnej školy. V príspevku sú prezentované výsledky realizovaného výskumu so žiakmi 4. ročníka základnej školy, ktorí riešili úlohy s tematikou stredovej súmernosti na propedeutickej úrovni. Vychádzajúc zo zamerania výskumu, pre osvojovanie si poznatkov o stredovej súmernosti boli použité pohybové aktivity. Takéto využívanie pohybových aktivít, zameraných na osvojovanie si matematického obsahu žiakmi poukazuje na možnosť čiastočného prepojenia telesnej a športovej výchovy a matematickej edukácie. V príspevku sú prezentované realizované pohybové aktivity a tiež metódy použité pre získanie a spracovanie údajov z výskumu.

Kľúčová slova: Stredová súmernosť. Pohybová aktivita. Telesná a športová výchova.

IS POINT REFLECTION VERY COMPLICATED TOPIC FOR PRIMARY SCHOOL PUPILS?

Abstract

Point reflection is a math topic that pupils in Slovakia are not getting acquainted with until the 5th grade. The paper presents outcomes of the conducted research, where selected pupils of 4th grade took place within. In the research, the pupils' action was concerned with solving point reflection problems. According to our research's nature, physical activities were used in the matter of point reflection's knowledge attainment. Utilizing such physical activities focused on math knowledge attainment highlights the possibility of Mathematics and Physical Education integration. Our paper describes both specific physical activities and inquiry methods used to obtain and elaborate on the research data.

Key words: Point reflection. Physical activity. Physical education.

Literatura

1. BAKKER, A., EERDE, D. van, 2015. An Introduction to Design-Based Research with an Example From Statistics Education. In: BIKNER-AHSBAHS, A., KNIPPING C., PRESMEG N., eds. *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education. Advances in Mathematics Education*. Springer, Dordrecht. ISBN 978-94-017-9181-6.

2. GAVORA, P., 2008. *Úvod do pedagogického výskumu*. 4. rozšírené vyd. Bratislava: UK v Bratislave. ISBN 978-80-223-2391-8
3. *Vzdelávací štandard pre predmet matematika – nižšie stredné vzdelávanie* [online]. Štátny pedagogický ústav, 2020. [cit. 18. 3. 2021]. Dostupné z: https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/matematika_nsv_2014.pdf
4. *Vzdelávací štandard pre predmet matematika – primárne vzdelávanie* [online]. Štátny pedagogický ústav, 2020. [cit. 18. 3. 2021]. Dostupné z: https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/matematika_pv_2014.pdf

Kontaktní adresa

Mgr. Jakub Lipták, interný doktorand
Pedagogická fakulta, Prešovská univerzita v Prešove
Ul. 17 novembra 15
Telefon: +421 918 905 781
E-mail: jakub.liptak@smail.unipo.sk



IDENTIFIKACE TROJROZMĚRNÝCH OBJEKTŮ

Karolina Lorencová

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá se problematikou rozlišování a označování geometrických modelů dětmi ve věku pěti až šesti let. Cílem práce je zjistit, do jaké míry jsou v současné době děti schopné rozlišit svět roviny a svět prostoru a do jaké míry dětem tyto dva světy splývají. Jsou zde formulovány tři hypotézy, a to hypotéza **H1**: „*Děti jsou schopné identifikovat alespoň polovinu těles ze sady vybraných dílů stavebnice*“, hypotéza **H2**: „*U nadpoloviční většiny dětí dojde k záměně pojmenování plošných a prostorových objektů*“ a hypotéza **H3**: „*Při identifikaci některých, dětem známých těles, pro ně děti vymyslí vlastní pojmenování*“. K jejich ověření bylo na použito kvantitativního výzkumu, který využívá k analýze sledovaných jevů i audiozáznam. Výzkum všechny tři hypotézy potvrdil.

Práce na vzorku sto dětí ukazuje, na jaké úrovni rozlišování a pojmenovávání těles se v současné době děti předškolního věku v Plzeňském kraji nacházejí. Otevírá řadu dalších oblastí, kterými je potřeba se zabývat a řadu otázek které je potřeba dále řešit.

Klíčová slova: prostor; rovina; identifikace těles; dítě předškolního věku; pojmenování objektů

WORLD OF PLANE AND SPACE IN PRE-MATHEMATIC SKILLS

Abstract

The diploma thesis deals with the issue of distinguishing and marking geometric models by children aged five to six years. The aim of the work is to find out to what extent children are currently able to distinguish the world of the plane and the world of space and to what extent these two worlds merge for children. There are three hypotheses, namely hypothesis H1: "Children are able to identify at least half of the objects from a set of selected spatial bodies", hypothesis H2: "In the majority of children will be confused area and spatial naming of objects" and hypothesis H3: "When identifying some of the objects known to the children, they come up with their own names for them". To verify them, quantitative research was used, which uses audio recording to analyse the observed phenomena. Research has confirmed these predetermined hypotheses.

The work on a relatively large sample of children shows at what level of differentiation of objects preschool children are currently in the Pilsen region. It opens up a number of other areas that need to be further addressed. These include mixing the world of space and the plane.

Key words: Space; plane; identification of 3D object; pre-school child; self-named objects

Literatura

1. FUCHS, E. a kol. *Rozvoj předmatematických představ dětí předškolního věku*. Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, 2015. 205 s. ISBN 978-80-7015-022-1.
2. GILLERNOVÁ, I., MERTIN, V. *psychologie pro učitelky mateřské školy*. Praha: Portál, 2003. 236 s. ISBN 80-7178-7999-X.
3. KASLOVÁ, M. *Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání*. Praha: Raabe 2010. 206 s. ISBN 978-80-86307-96-1.
4. LIETAVCOVÁ, M., LIŠKOVÁ, H. *Rozvíjíme předmatematické myšlení dětí*. Praha: Raabe, 2018. 178 s. ISBN 978-80-7496-388-9.
5. PIAGET, J., INHELDEROVÁ, B. *Psychologie dítěte*. Praha: Portál, 2010. 148 s. ISBN 978-80-7367-5.
6. VÁGNEROVÁ, M. *Vývojová psychologie*. Praha: Portál, 2000. 522 s. ISBN 80-7178-308-0

Další informační zdroje:

7. BUDÍNOVÁ, I., *Svět nadání Časopis o nadání a nadaných*. 2015 [online]
Dostupné z: <https://adoc.pub/monosti-rozvoje-geometrickych-pojm-u-matematicky-nadanych-ak.html>
8. CLEMENTS, D.H., SARAMA, J., *Journal of Mathematics Teacher Education: the case of geometry*. 14 (2) [online],
Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10857-011-9173-0>
9. ČERMÁKOVÁ, L. *Motorika u předškolních dětí*, 2014. 48 s. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická.
10. FRICK A., NEWCOMBE, N.S. *Young Children's Perception of Diagrammatic Representations*, 2015. [online]
Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1080/13875868.2015.1046988>
11. KASLOVÁ in PROJEKT IPO, *Profesní rozvoj učitelů mateřských škol v oblasti podpory polytechnického vzdělávání, Malí šikulové*. IPo reg. Č. CZ 1.07/1.3.00/48.0086 [online]
Dostupné z: <https://docplayer.cz/8024969-Profesni-rozvoj-ucitelu-materskych-skol-v-oblasti-podpory-polytechnickeho-vzdelavani-mali-sikulove.html>.
12. SKALOVÁ, D. *Aktivní slovní zásoba vztahující se k vnímání těles u dětí ve věku 5-6 let*, 2010. 128 s. Diplomová práce, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze.
13. SÖNESYN, G. *Metodologie Grunnlaget model pojmového učení*, Praha:Člověk v tísni, o.p.s., 2013. 107 s. IBSN 978-80-87456-43-9.
14. ŽILKOVÁ, K.: *Conceptions about geometric shapes in pre – service primary teachers*, 2015. [online]
Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/305692242_MISCONCEPTIONS_ABO_UT_GEOMETRIC_SHAPES_IN_PRESERVICE_PRIMARY_TEACHERS/link/579a0bf808ae2e0b31b143e3/download

Kontaktní adresa

Bc. Karolina Lorencová

MŠ Studentská

Studentská 601, 33901 Klatovy

Telefon: +420 732 808 255

E-mail: Lopeka@seznam.cz

REFLEXIE NA PREZENČNÚ A DIŠTANČNÚ FORMU VÝUČBY MATEMATICKÝCH DISCIPLÍN V PROFESIJNEJ PRÍPRAVE BUDÚCICH UČITEĽOV

Marek MOKRIŠ

Abstrakt

V príspevku sú prezentované skúsenosti s realizáciou výučby matematických disciplín realizovaných prezenčnou a dištančnou formou počas pandemickej situácie v podmienkach Pedagogickej fakulty Prešovskej univerzity v Prešove. Reflexia je realizovaná z pohľadu vybraných aspektov off-line a on-line podpory štúdia so zameraním na ich štruktúru a efektívnosť využívania (LMS Moodle, Geogebra, ...). Cieľovou skupinou sú študenti na začiatku bakalárskeho a magisterského stupňa štúdia, ktorí študujú v dennej alebo externej forme. Analýze sú podrobené dve povinné disciplíny: Matematická gramotnosť a Geometria s metodikou. Predmet Matematická gramotnosť je úvodnou matematickou disciplínou pre študentov bakalárskeho stupňa štúdia v študijnom odbore Učiteľstvo a pedagogické vedy v študijnom programe Predškolská a elementárna pedagogika. Predmet Geometria s metodikou je vyučovaný na magisterskom stupni v študijnom programe Učiteľstvo pre primárne vzdelávanie (MAIS 2021).

Kľúčová slova: prezenčná výučba, dištančná výučba, matematika, Moodle, Geogebra

REFLECTIONS FOR FULL-TIME AND DISTANCE LEARNING OF MATHEMATICAL DISCIPLINES IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS

Abstract

The paper presents the experience with the implementation of teaching mathematical disciplines implemented in full-time and distance form during a pandemic situation in the conditions of the Faculty of Education of the University of Prešov in Prešov. Reflection is realized from the point of view of selected aspects of off-line and on-line study support with a focus on their structure and efficiency of use (LMS Moodle, Geogebra, ...). The target group is students at the beginning of the bachelor's and master's degree who are studying in full-time or part-time form. Two compulsory disciplines are subject to analysis: Mathematical Literacy and Geometry with Methodology. The subject Mathematical Literacy is an introductory mathematical discipline for bachelor's degree students in the field of study Teaching and Pedagogical Sciences in the study program Preschool and Elementary Pedagogy. The subject Geometry with Methodology is taught at the master's degree level in the study program Teaching for Primary Education (MAIS 2021).

Key words: full-time learning, distance learning, mathematics, Moodle, Geogebra

Literatura

1. *Elektronická podpora vzdelávania (e-learning): Pedagogická fakulta, Prešovská univerzita v Prešove* [online]. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: <https://moodle.pf.unipo.sk/>
2. *Geogebra* [online]. [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: <https://www.geogebra.org/>
3. MAIS. *Modulárny Akademický Informačný Systém* [online]. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove [cit. 2020-11-17]. Dostupné z: <https://mais.unipo.sk>

Kontaktní adresa

Mgr. Marek Mokriš, PhD.

Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta

Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov

Telefon: +421 51 7470 540

E-mail: marek.mokris@unipo.sk

Vliv věkového uspořádání třídy na rozvoj matematické pregramotnosti dětí pohledem budoucích učitelů

Eva NOVÁKOVÁ

Abstrakt

Problematicke věkového uspořádání tříd mateřské školy byla dosud věnována v České republice minimální pozornost. Není shoda na tom, jaké uspořádání poskytuje optimální prostředí pro sociální, emoční a kognitivní rozvoj dětí (Syslová et al., 2021). V zahraničí můžeme sledovat polemiku o heterogenním a homogenním uspořádání již řadu let a to z různého úhlu pohledu. Studie zkoumají věkové uspořádání třídy z hlediska jeho potenciálu k rozvoji pregramotnosti dětí (Ansari, 2017; Wood & Frid, 2005) i činnosti učitele mateřské školy při přípravě a realizaci aktivit ve třídě (Bailey et al., 2016; Helmerhorst et al., 2019). Cílem našeho výzkumu bylo zjistit, které z uspořádání třídy preferují budoucí učitelky mateřských škol, studentky učitelství pro mateřské školy na Pedagogické fakultě MU v Brně, a o jaké argumenty svůj názor opírají. Jako výzkumnou metodu jsme využili tematické psaní textu formou volné písemné produkce (eseje). Z výzkumných zjištění vyplývá, že názory studentek na věkové uspořádání tříd nejsou jednoznačné, i když je zřetelná prevalence názorů preferujících třídy heterogenní. Uvádějí, že v heterogenní třídě si mohou mladší děti osvojit mnoho poznatků týkajících se matematických představ od starších dětí. Jako určitou nevýhodu heterogenní třídy považují to, že každá věková kategorie potřebuje jiný způsob vzdělávání. Za nezbytný předpoklad efektivního kognitivního rozvoje, tedy také matematické pregramotnosti, považují osobnostní charakteristiky a kvality učitele. Domníváme se, že nová výzkumná zjištění by mohla přinést relevantní informace učitelům mateřských škol, ale také poznatky využitelné v přípravném vzdělávání učitelů.

Klíčová slova: heterogenní třída, homogenní třída, předškolní vzdělávání, matematická pregramotnost, učitelé mateřské školy.

THE INFLUENCE OF THE AGE ARRANGEMENT OF CLASSES ON DEVELOPMENT MATHEMATICAL PRELITERACY IN KINDERGARTEN FROM THE PERSPECTIVE KINDERGARTEN TEACHER'S POINT OF VIEW

Abstract

In the Czech Republic, little attention has been paid so far to the aspect of the age arrangement of kindergarten classes. Opinion differ as to which arrangement leads to the optimal environment for social, emotional and cognitive development of children (Syslová

et al., 2021). Abroad, heterogenous and homogenous arrangement is being discussed for a long time, from different perspectives. Reviews investigate the influence of the age arrangement of the class on the potential of children's preliteracy development. (Ansari, 2017; Wood & Frid, 2005) as well as on the teacher's preparations and on the realisation of classroom activities. (Bailey et al., 2016; Helmerhorst et al., 2019). The aim of our research was to find out which age arrangement prospective kindergarten teachers – students of kindergarten education at the Faculty of Education of the Masaryk University in Brno do prefer and which reasons they state for their opinion. Informal thematic writing (essay) was used as the research method. Research findings lead to the interpretation that the age arrangement opinions vary, although there is significant prevalence of heterogenous classes preference. Mainly because in heterogenous classes, younger children have the possibility to acquire mathematical ideas from older children. As certain disadvantage of the heterogenous class, the need of different educational approach for each age category is perceived. Personal characteristics and qualities of the teacher are seen as essential precondition of effective cognitive development including mathematical preliteracy. We believe the research findings may propose relevant information to the kindergarten teachers as well as ideas applicable in the education of prospective kindergarten teachers.

Key words: mixed-aged classroom, same-age classroom, preschool education, mathematical pre-literacy, kindergarten teachers.

Literatura

1. Ansari, A. (2017). Multigrade kindergarten classrooms and children's academic achievement, executive function, and socioemotional development. *Infant & Child Development* 26(6), 2–19.
2. Bailey, G. J., Werth, E. P., Allen, D. N., & Sutherland, L. L. (2016). The Prairie Valley project: Reactions to a transition to a schoolwide, multiage elementary classroom design. *School Community Journal*, 26(1), 239–264.
3. Helmerhorst, K. O. W., Colonesi, C., & Fukkink, R. G. (2019). Caregiver's mind-mindedness in early center-based childcare. *Early Education and Development*, 30(7), 854–871.
4. Syslová, Z., Nováková, E., Najvarová, V. (2021). Vliv věkového uspořádání tříd na edukaci v mateřských školách v zahraničních výzkumech. *Studia paedagogica*, 26 (2021). V tisku.
5. Wood, K., & Frid, S. (2005). Early childhood numeracy in a multiage setting. *Mathematics Education Research Journal*, 16(3), 80–99.

Kontaktní adresa

Mgr. Eva Nováková, Ph.D.

Masarykova univerzita v Brně, Pedagogická fakulta

Poříčí 31, 603 00 Brno

Telefon: 549 49 6933

E-mail: novakova@ped.muni.cz

KLOKAN NA ŠACHOVNICI JAKO DIDAKTICKÝ NÁSTROJ

Karel PASTOR

Abstrakt

Úroveň matematické gramotnosti lze výrazně zvýšit pomocí deskových her jako jsou například šachy. Řešení matematických šachových úloh může rozvíjet kombinatorické dovednosti žáků ve věku 6-11 let. Matematické šachové úlohy používají šachovnici nebo šachové figurky. Zaměříme se na speciální figurku s názvem klokan, která byla představena v soutěži Matematický klokan. Budeme se mimo jiné zabývat problémem dominance figurky klokan, problémem nezávislosti figurky klokan a procházkou po šachovnici figurky klokan. Tyto problémy byly již vyřešeny pro šachovnice 4x4 a 6x6 v předchozích článcích, takže nás bude zajímat šachovnice 5x5. Využijeme redukované šachovnice, protože se zdá, že menší šachovnice je pro žáky ve věku od 6 do 11 let přístupnější

Klíčová slova: šachy, kombinatorika, klokan.

KANGAROO ON THE CHESSBOARD AS A DIDACTIC TOOL

Abstract

The level of mathematical literacy can be significantly increased by means of board games as for example chess. Solving mathematical chess problems can develop combinatorial skills of pupils aged 6-11. Mathematical chess problems use chessboard or chess pieces. We will focus on a special piece named kangaroo that was introduced in the competition Mathematical Kangaroo. We will deal, among the others, with the domination problem of kangaroo, the independence problem of kangaroo and the kangaroo tour problem. These problems have been already solved for 4x4 and 6x6 chessboards in the previous papers, so we will be interested in 5x5 chessboard. The reduced chessboard is used because a smaller chessboard seems to be more accessible to pupils aged 6 to 11.

Key words: chess, combinatorics, kangaroo.

Literatura

1. CHYBOVÁ, Lucie. *Šachové úlohy v kombinatorice*. Praha, 2017. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Matematicko – fyzikální fakulta.
2. PASTOR, Karel. Chess independence problem. *Elementary Mathematics Education Journal*. 2019, 1 (2).

Kontaktní adresa

doc. Mgr. Karel Pastor, Ph.D.

Katedra matematiky, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého

Žižkovo náměstí 5, 779 00 Olomouc

Telefon: +420 585 635 713

E-mail: karel.pastor@upol.cz

VYUŽITÍ DĚTSKÝCH ČASOPISŮ VE VÝUCE MATEMATIKY

Jitka JACÍKOVÁ, Šárka PĚCHOŮČKOVÁ, Václav KOHOUT

Abstrakt

Součástí Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání jsou průřezová témata, která propustují jednotlivými vzdělávacími oblastmi, reflektují aktuální problémy současného světa a přispívají k všestrannému rozvoji žáků. Mezi průřezová témata patří také mediální výchova, při které můžeme žáky mimo jiné učit využívat potenciál médií jako zdroje informací. Mezi média lze zařadit i dětské časopisy. V prvním a druhém ročníku malotřídní základní školy proběhla sonda, jejímž cílem byla analýza některých současných dětských časopisů z hlediska nalezení vhodných matematických činností, jejich zařazení do vyučování matematiky a reflexe žáků. Na základě vyhodnocení výsledků sondy bylo zjištěno, že pravidelné zařazování těchto aktivit zvýšilo motivaci žáků, jejich tempo a sebejistotu při výkonu různých matematických operací. Výhodou bylo i uplatňování individuálního přístupu k žákům se specifickými poruchami učení.

Klíčová slova: průřezová témata, mediální výchova, dětský časopis, vyučování matematiky

UTILITY OF MAGAZINES FOR CHILDREN IN MATHEMATICS EDUCATION

Abstract

The Czech curriculum framework for elementary education contains cross-disciplinary topics which link together the single areas of education. These topics deal with current global issues and contribute to a well-rounded education. Media education, which teaches students how to use the potential of media as source of information, is one of such cross-disciplinary topics.

Media education was the subject of a study that took place in the first and second year of a small elementary school with composite classes in Czechia. Its aim was to analyse several contemporary magazines for children for suitable mathematical activities. Furthermore, this study assessed the utility of these activities in mathematics education and children's feedback in their regard. We discovered that regular use of these activities in education increased pupils' motivation, speed and self-confidence when performing various mathematical operations. Enabling individual approach to children with learning disabilities was also an advantage.

Key words: cross-disciplinary topics, media education, magazine for children, mathematics education

Literatura

1. JEŘÁBEK, J A KOL. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*.
Dostupné: <http://www.nuv.cz/file/4982/>
2. OSVALDOVÁ, B., HALADA, J. *Praktická encyklopedie žurnalistiky*. 1.vyd. Praha: Libri, 2002. 134 s. ISBN 80-7277-108-6.
3. [Luštění pro děti, 1/2018](#)

Kontaktní adresa

Mgr. Jitka Jacíková
Základní a mateřská škola Žihobce
Žihobce 9, 342 01 Sušice
Telefon: +420 376 597 114
E-mail: skola@zihobce.eu

PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D.
KMT FPE ZČU v Plzni
Klatovská 51, 306 00 Plzeň
Telefon: 377 636 274
E-mail: pechouck@kmt.zcu.cz

RNDr. Václav Kohout, Ph.D.
KMT FPE ZČU v Plzni
Klatovská 51, 306 00 Plzeň
Telefon: 377 636 278
E-mail: vkohout@kmt.zcu.cz

HUDOBNÉ MODELY SYMETRIE V MATEMATICKEJ EDUKÁCI

Alena PRÍDAVKOVÁ

Abstrakt

V matematike a hudobnej výchove je možné identifikovať mnoho spoločných elementov. Obe oblasti poznania využívajú jazyk, kde sú koncepty a vzťahy medzi nimi prezentované pomocou špecifických symbolov. Výskumy ukazujú na pozitívny vplyv realizácie činností hudobného charakteru na rozvoj matematických schopností (Kolodziejski, 2012, Luczak, 2015), ale aj naopak – matematické schopnosti sú prediktorom porozumenia hudobných konceptov. Edukačné aktivity integrujúce matematiku a hudobnú výchovu podporujú proces porozumenia rôznych matematických pojmov. Východiskom pre kreovanie návrhov aktivít uvedeného charakteru je analýza obsahu vzdelávania oboch vyučovacích predmetov. V príspevku budú prezentované možnosti využitia elementov matematiky a hudobnej výchovy pri porozumení pojmov z geometrie. Hudobné modely konceptu symetrie môžu byť prostriedkom pre lepšie pochopenie pojmu osová súmernosť.

Kľúčové slová: matematika, hudobná výchova, symetria, osová súmernosť

MUSICAL MODELS OF SYMMETRY IN MATHEMATICS EDUCATION

Abstract

Many common elements can be identified in mathematics and music education. Both areas of knowledge use language, where the concepts and the relations between them are presented using specific symbols. Results of research show the positive impact of application musical activities to developing mathematical abilities, and vice versa – mathematical abilities are predictors of musical concepts understanding (Kolodziejski, 2012, Luczak, 2015). Educational activities integrating mathematics and music support the process of understanding various mathematical concepts. The analysis of the education content of both areas/subjects is a key starting point for creating the mentioned proposals for activities. The possibilities of using mathematical and musical elements within the process of understanding geometrical concepts are presented in the paper. Musical models of the concept of symmetry can be a means of better understanding the notion of axial symmetry.

Key words: mathematics, music, symmetry, axial symmetry

Literatura

1. KOŁODZIEJSKI, M., 2012. Developing and stabilised musical aptitudes versus non-verbal production and readiness for improvisation in elementary school pupils demonstrating significant mathematical abilities. *Journal of Educational Review*, **5**(2), 173-182.
2. LUCZAK, A., 2015. Tvorba matematických pojmov v hudobnej výchove na primárnom stupni integrovaného vzdelávania (na prvom stupni základnej školy). *Múzy v škole*, **20**(3-4), 50-69.

Kontaktní adresa

doc. RNDr. Alena Pridavková, PhD.

PU v Prešove, Pedagogická fakulta, Katedra matematickej edukácie

Ul. 17. novembra 15, 08001 Prešov, Slovensko

Telefón: +421 51 7470542

E-mail: alena.pridavkova@unipo.sk

Poznámka: Príspevok je výstupom grantového projektu KEGA 028PU-4/2019 Inkorporácia hudobných činností do matematickej pregraduálnej prípravy študentov v študijnom odbore Predškolská a elementárna pedagogika

UČÍME BUDOUCÍ UČITELE LOGICKY MYSLET?

Jana PŘÍHONSKÁ, Jiří BŘEHOVSKÝ

Abstrakt

Matematické myšlení vychází ze znalosti matematických pojmů (definice, věta, axiom, předpoklad a tvrzení věty, věta obrácená, důkaz věty, výrok, výroková forma, množina, relace, operace, rovnice, rovnost, nerovnice, nerovnost, atp.), ze znalostí matematických teorií (matematická logika, teorie množin, statistika, pravděpodobnost, teorie řešení rovnic, infinitesimální počet, geometrie, teorie algebraických struktur, atp.), matematické frazeologie a znalostí matematické symboliky. K tomu, abychom mohli pochopit základní matematické pojmy, je třeba mít dobré základy logiky. Základy logiky jsou nutnou znalostí k tomu, abychom si uvědomili, co je logické myšlení. Logické myšlení úzce souvisí s pojmem výroku a rozhodováním o jeho pravdivosti či nepravdivosti, s mateřským jazykem, vyjadřováním se ve větách a určováním jejich pravdivosti anebo nepravdivosti. Usuzování je myšlenkový proces, který můžeme popsat následovně: Z p_1 , p_2 , ... vyplývá d . Výroky p_1 , p_2 nazýváme premisy, výrok d je závěr (logický důsledek) z premis odvozený. Mezi premisami a důsledkem platí vztah, který nazýváme důsledkový neboli vztah vyplývání. Při usuzování postupujeme na základě důsledkového vztahu od daných premis k důsledkům (závěru). Pokud chceme naučit žáky na prvním stupni využívat logickou úvahu, jako jednu z řešitelských strategií, pak musíme tímto způsobem vést i studenty při jejich přípravě na vysoké škole. Na rozboru konkrétní úlohy si ukážeme přístup, jak je možno tyto postupy rozvíjet.

Klíčová slova: logické myšlení, vyvozování úsudku, usuzování

DO WE TEACH FUTURE TEACHERS TO THINK LOGICALLY?

Abstract

Mathematical thinking is based on knowledge of mathematical concepts (definition, sentence, axiom, assumption and statement of a sentence, inverted sentence, sentence proof, statement, propositional form, set, relation, operation, equation, equality, inequality, inequality, etc.), knowledge mathematical theories (mathematical logic, set theory, statistics, probability, theory of solving equations, infinitesimal calculus, geometry, theory of algebraic structures, etc.), mathematical phraseology and knowledge of mathematical symbolism. In order to understand basic mathematical concepts, we need to have a good foundation in logic. The basics of logic are the necessary knowledge to realize what logical thinking is. Logical thinking is closely related to the concept of a statement and deciding on its truthfulness or untruth, with the mother tongue, expressing oneself in sentences and

determining their truthfulness or untruth. Reasoning is a thought process that can be described as follows: From p_1, p_2, \dots, d follows. The statements p_1, p_2 are called premises, the statement d is the conclusion (logical consequence) derived from premises. There is a relationship between the premises and the consequence, which we call the consequence or consequence relationship. In proceeding, we proceed on the basis of the consequential relationship from the given premises to the consequences (conclusion). If we want to teach first-grade students to use logical reasoning as one of the solving strategies, then we must guide students in this way in their preparation for university. In the analysis of a specific task, we will show the approach of how these procedures can be developed.

Key words: logical thinking, inference, reasoning

Literatura

1. KOMAN, M, DŘÍZAL, V.: *Dejte hlavy dohromady a řešte úlohy*. Prometheus, 1995. ISBN 80-7196-060-8
2. KUŘINA, F. *Učíme myslet v matematice?* In: MISCELLANEA LOGICA, TOM IV. Karolinum, UK Praha, 2002. Dostupné na World Wide Web:

<http://logika.ff.cuni.cz/papers/misclogIV.pdf>

Kontaktní adresa

doc. RNDr. Jana Přihonská, Ph.D.

Mgr. Jiří Břehovský, Ph.D.

KMD FP TUL

Univerzitní náměstí 1410/1

461 01 Liberec

Telefon: +420 485 352 870

E-mail: jana.prihonska@tul.cz

ANALÝZA MATEMATICKEJ GRAMOTNOSTI ŽIAKOV 4. ROČNÍKA ČESKEJ A SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Alexandra PUNČOVÁ, Lenka VALENTOVÁ

Abstrakt

Štúdiá TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) skúma vedomosti a zručnosti žiakov 4. a 8. ročníka základnej školy z matematickej a prírodovednej gramotnosti v štvorročných cykloch. Vedomosti a zručnosti žiakov zo Slovenskej a Českej republiky v oblasti matematickej gramotnosti sú podľa výsledkov medzinárodnej komparatívnej štúdie TIMSS na rozdielnej úrovni. Výsledky českých žiakov 4. ročníka majú progresívny charakter, a výsledky slovenských žiakov 4. ročníka naznačujú ich dlhodobú stagnáciu. Príspevok sa zameriava na analýzu percentuálneho podielu správnych odpovedí českých a slovenských žiakov na jednotlivé položky zaradené do testu štúdie TIMSS z matematiky pre 4. ročník.

Kľúčová slova: matematika, primárne vzdelávanie, TIMSS, Slovensko, Česko

ANALYSIS OF MATHEMATICAL LITERACY OF THE CZECH AND SLOVAK 4TH GRADE PUPILS

Abstract

The TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) examines the knowledge and skills of 4th and 8th grade elementary school students in mathematics and science literacy in four-year cycles. According to the results of the international comparative study TIMSS, the knowledge and skills of students from Slovakia and the Czech Republic in the field of mathematical literacy are at a different level. The results of Czech 4th graders have a progressive character, and the results of Slovak 4th graders indicate their long-term stagnation. The paper focuses on the analysis of the percentage of correct answers of Czech and Slovak students to individual items included in the test of the TIMSS study in mathematics for the 4th grade.

Key words: Mathematics, primary education, TIMSS, Slovak republic, Czech republic

Kontaktní adresa

Mgr. Alexandra Punčová

Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky

Pedagogická fakulta

Katolícka univerzita v Ružomberku

*Hrabovská cesta 1
034 01 Ružomberok
Telefon: +421 944 964 469
E-mail: alexandra.puncova@gmail.com*

*Mgr. Lenka Valentová
Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky
Pedagogická fakulta
Katolícka univerzita v Ružomberku
Hrabovská cesta 1
034 01 Ružomberok
Telefon: +421 910 334 351
E-mail: lienka.valentova@gmail.com*

CONCEPT CARTOONS VYTVOŘENÉ NA ZÁKLADĚ ANALÝZY ŽÁKOVSKÝCH ŘEŠENÍ MATEMATICKÝCH SLOVNÍCH ÚLOH

Libuše SAMKOVÁ, Adam ČECH, Jana KRŠKOVÁ

Abstrakt

Příspěvek představuje způsob, jakým je možné na základě analýzy žákovských řešení matematických úloh tvořit obrázkové záznamy výukových situací v podobě tzv. Concept Cartoons. Concept Cartoons (SAMKOVÁ, 2020) jsou jednoobrázkové komiksy znázorňující bublinový rozhovor několika dětí nad situací, která více či méně souvisí s učivem. V rozhovoru mohou zaznít názory správné i chybné, stejně jako ve skutečnosti. Analýza žákovských řešení slovních úloh nabízí jednu z možností, jak do bublinového rozhovoru zanést autentické názory žáků (např. autentické postupy řešení úloh). Příspěvek se věnuje obrázkům Concept Cartoons, které vznikly na základě žákovských řešení slovních úloh získaných od žáků 1. stupně ZŠ (KRŠKOVÁ, 2021) a 2. stupně ZŠ (ČECH, 2021).

Klíčová slova: Concept Cartoons; matematika; slovní úlohy; žákovské řešení.

CONCEPT CARTOONS BASED ON ANALYSIS OF STUDENT SOLUTIONS TO MATHEMATICAL WORD PROBLEMS

Abstract

The contribution presents a way in which it is possible to create picture-based records of classroom situations stemming from the analysis of student solutions to mathematical problems. Concept Cartoons (SAMKOVÁ, 2020) are one-picture comics showing several children in a bubble dialog on a situation that is more or less related to the curriculum. Opinions in the bubbles can be correct as well as incorrect, just like in reality. The analysis of student solutions to word problems offers one of the ways to implement authentic opinions of students (e.g. authentic solution procedures) into the bubbles. The contribution deals with Concept Cartoons that were created on the basis of student solutions to word problems collected at primary (KRŠKOVÁ, 2021) and lower-secondary (ČECH, 2021) school levels.

Key words: Concept Cartoons; mathematics; student solution; word problem.

Literatura

1. SAMKOVÁ, L. *Metoda Concept Cartoons*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, 2020. 112 s. ISBN 978-80-7394-798-9.

2. KRŠKOVÁ, J. *Analýza žákovských řešení matematických úloh jako příprava na tvorbu úloh ve formátu Concept Cartoons*. Rukopis diplomové práce, 2021.
3. ČECH, A. *Úlohy ve formátu Concept Cartoons jako doplněk učebnic matematiky*. Rukopis diplomové práce, 2021.

Kontaktní adresa

RNDr. Libuše Samková, Ph.D.

Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Jeronýmova 10, 371 15 České Budějovice

Telefon: +420 387 773 091

E-mail: lsankova@pf.jcu.cz

INTEGRÁCIA MATEMATICKÉHO A HUDOBNÉHO VZDELÁVANIA DEŤÍ A ŽIAKOV V SÚČASNOM KURIKULE

Edita ŠIMČÍKOVÁ, Blanka TOMKOVÁ

Abstrakt

Problematica integrácie vyučovacích predmetov v školskom vzdelávaní je neustále aktuálna v medzinárodnom i v slovenskom kontexte. Najviac rezonuje integrácia na základe zvolenej témy v primárnom aj predprimárnom vzdelávaní. V predprimárnej edukácii sa tento spôsob ukazuje dlhodobou ako prirodzený pre komplexný rozvoj osobnosti dieťaťa a realizuje sa v materských školách aj v súčasnosti. V primárnej edukácii je proces integrácie obsahu vyučovacích predmetov závislý na osobnosti učiteľa a jeho schopnosti pripraviť si relevantné stratégie takejto výučby. V rámci riešenia grantového projektu KEGA *028PU-4/2019 Inkorporácia hudobných činností do matematickej pregraduálnej prípravy študentov v študijnom odbore Predškolská a elementárna pedagogika* na Katedre matematickej edukácie PF PU v Prešove vzniká produkt zameraný na pomoc učiteľom v praxi v uvedenej oblasti. V príspevku analyzujeme v súčasnosti platné kurikulárne dokumenty pre predprimárne a primárne vzdelávanie z hľadiska obsahu v matematickej a hudobnej oblasti. Na základe výsledkov analýzy špecifikujeme prieniky pre integráciu poznatkov vo výchove a vzdelávaní a navrhujeme možnosti aplikácie v plánovacej činnosti pedagógov. Výsledky analyticko-syntetickej činnosti sú východiskom pre riešiteľov projektu k tvorbe didaktických námetov a metodických postupov pre prax.

Kľúčové slová: matematické vzdelávanie, hudobné vzdelávanie, materská škola, základná škola, vzdelávacie štandardy, integrácia obsahu výučby

INTEGRATION OF MATHEMATICAL AND MUSICAL EDUCATION OF CHILDREN AND PUPILS IN CURRENT CURRICULUM

Abstract

The issue of integration of subjects in school education is current in the international and Slovak context. Integration based on the chosen topic resonates the most in primary and pre-primary education. In pre-primary education, this method has long been shown to be natural for the comprehensive development of the child's personality and is implemented in kindergartens even today. In primary education, the process of integrating the content of subjects depends on the personality of the teacher and his ability to prepare relevant strategies for such teaching. Within the solution of the grant project KEGA *028PU-4/2019 Integration of musical activities into mathematical undergraduate preparation of students in the field of study Preschool and elementary pedagogy at the*

Department of Mathematical Education PF PU in Prešov, a product was created to help teachers in practice in this area. In this paper, we analyze the currently valid curricular documents for pre-primary and primary education in terms of content in mathematics and music. Based on the results of the analysis, we specify the penetrations for the integration of knowledge in education and education and suggest possibilities of application in the planning activities of teachers. The results of analytical-synthetic activities are the starting point for the researchers of the project to create didactic topics and methodological procedures for practice.

Key words: mathematical education, music education, kindergarten, elementary school, educational standards, integration of teaching content

Literatúra

1. SCHOLTZOVÁ, I., ŠIMČÍKOVÁ, E., TOMKOVÁ, B. *Komparatívna analýza vybraných aspektov matematickej edukácie pre predprimárne vzdelávanie*. Prešov: PU v Prešove, Pedagogická fakulta, 2019. 252 s. ISBN 80-555-2372-9.
2. *Štátny vzdelávací program pre predprimárne vzdelávanie v materských školách*. Bratislava: ŠPU, 2016. Dostupné na World Wide Web: <https://www.minedu.sk/data/files/6317_svp_materske_skoly_2016-17780_27322_1-10a0_6jul2016.pdf>. Vzdelávacie štandardy z matematiky pre primárne vzdelávanie. Bratislava: ŠPU, 2015. Dostupné na World Wide Web: <<https://www.minedu.sk/data/att/7495.pdf>>.

Kontaktná adresa

PaedDr. Edita Šimčíková, PhD., Mgr. Blanka Tomková, PhD.
Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta
Katedra matematickej edukácie
Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov, Slovensko
Telefon: +421 51 7470 543
E-mail: edita.simcikova@unipo.sk, blanka.tomkova@unipo.sk



DIACHRÓNNA ANALÝZA MOŽNOSTÍ INTEGRÁCIE MATEMATICKÉHO A HUDOBNEHO VZDELÁVANIA DETÍ PREDŠKOLSKÉHO VEKU

Edita ŠIMČÍKOVÁ, Blanka TOMKOVÁ

Abstrakt

Pri riešení otázky možnosti implementácie nových metód a foriem výučby do pregraduálnej prípravy budúcich učiteľov na primárnom a predprimárnom stupni vzdelávania sme sa rozhodli vytvoriť aktivity umožňujúce posilniť matematické vzdelávanie prostredníctvom elementov hudobnej výchovy.

Východiskom pre tvorbu návrhov bola diachrónna obsahová analýza kurikulárnych dokumentov pre predprimárne vzdelávanie z pohľadu matematického poznania a hudobného vzdelávania dieťaťa v materskej škole. Analýzu obsahu možno začať už od diela Informatórium materskej školy. Pre dôkladnejšie štúdium sme však zvolili kurikulárne dokumenty pre predprimárne vzdelávanie z rokov 1966, 1978, 1985, 1999 a 2008.

Vzhľadom na obsah a štruktúru súčasného kurikulárneho dokumentu sú predmetom nášho skúmania len požiadavky kladené na absolventa predprimárneho stupňa vzdelávania, t. j. na dieťa tesne pred nástupom do základnej školy.

Kľúčová slova: matematické poznanie, hudobná výchova, dieťa predškolského veku

DIACHRONIC ANALYSIS OF THE POSSIBILITIES OF INTEGRATION OF MATHEMATICAL AND MUSICAL EDUCATION OF PRESCHOOLERS

Abstract

In addressing the issue of the possibility of implementing new methods and forms of teaching in the undergraduate training of future teachers at the primary and pre-primary level, we decided to create activities to strengthen mathematics education through elements of music education.

The starting point for the creation of proposals was the diachronic content analysis of curricular documents for pre-primary education from the point of view of mathematical awareness and music education of a child in kindergarten. Content analysis may start from Informatórium materskej školy. For a more thorough study, however, we chose curricular documents for pre-primary education from the years 1966, 1978, 1985, 1999 and 2008.

The subject of our research will be only the requirements for a graduate of pre-primary education, that is to the child just before starting primary school.

Key words: mathematical awareness, music education, preschooler

Literatura

1. *Program výchovnej práce v jasliach a v materských školách.* Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1966
2. *Program výchovnej práce v jasliach a v materských školách.* Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1978.
3. *Program výchovnej práce v jasliach a v materských školách.* Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1985.
4. *Program výchovy a vzdelávania detí v materských školách.* Bratislava: MŠ SR, 1999. 182 s. ISBN 80-967721-1-2.
5. *ŠVP ISCED 0 – predprimárne vzdelávanie.* Bratislava: ŠPÚ, 39 s. Dostupné na World Wide Web: <https://zsmslietany.eu/_files/200001380-e4c85e6bc6/isced_0.pdf>.
6. SCHOLTZOVÁ, I. – ŠIMČÍKOVÁ, E. – TOMKOVÁ, B. *Komparatívna analýza vybraných aspektov matematickej edukácie pre predprimárne vzdelávanie.* Prešov: PU v Prešove, Pedagogická fakulta, 2019. 252 s. ISBN 80-555-2372-9.

Príspevok je súčasťou riešenia grantového projektu KEGA 028PU-4/2019 Inkorporácia hudobných činností do matematickej pregraduálnej prípravy študentov v študijnom odbore Predškolská a elementárne pedagogika.

Kontaktní adresa

PaedDr. Edita Šimčíková, PhD., Mgr. Blanka Tomková, PhD.

PU v Prešove, Pedagogická fakulta, Katedra matematickej edukácie

Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov

Telefon: +421 517 470 543

E-mail: edita.simcikova@unipo.sk, blanka.tomkova@unipo.sk

CONCRETE AND VISUAL REPRESENTATIONS IN THE THIRD GRADE MATHEMATICS

Gabriella BABCSÁNYI-TÓTH

Abstrakt

In this report, participatory action research will be presented. The author and three teachers - all of them teach in schools that work is based on reform pedagogy – were involved in the research. The teaching topics, in the third grade of elementary school, were: place value of numbers and four basic mathematical operations in column-form. The research included the planning of the teaching process, analyzing the students' results of pre and post-tests, and the reflections on teachers' experience. During the learning process, the students used concrete and visual representations. Mathematical concepts appear in different fields: music, handcraft, physical education, drawing, by which the students solved analog mathematical problems. As result students have expanded their concept image, which developed their problem-solving competence. Students who had difficulties in learning these mathematical concepts managed to construct and built them during these activities..

Key words: participatory action research, representation, basic mathematical operations

Literatura

1. DIENES ZOLTÁN: *Építsük fel a matematikát*. SHL Hungary Kft., Budapest, 1999.
2. FRANS-CALGREN-ARNE KLINGBORG: *Szabadságra nevelés*. Török Sándor Pedagógiai Alapítvány, Budapest.1992.
3. JINFA CAI, ERIC KNUTH: *Early algebraization*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.
4. KOCZIHA MIKLÓS – SZECSŐDI JÁNOS – VINCZE ERZSÉBET: *Számolás-Mozgás-Ritmus. Matematika oktatása a Waldorf-iskola első 4 évfolyamában*. Waldorf Pedagógiai Intézet, Solymár.2018.
5. NETTIE FABRIA, WIM GOTTENBOS AND JAMIE YORK: *A Source Book for Teaching Math in Grades One through Five*. Jamie York Press, Boulder. 2016.
6. PETER WRIGHT: *Transforming mathematics classroom practice through participatory action research*. J Math Teacher Educ (2020). [2021.03.15.] <https://doi.org/10.1007/s10857-019-09452-1>
7. RANKO RAJOVIĆ: *IQ deteta, briga roditelja*, Abeceda d.o.o, Novi Sad, Novi Sad. 2009.
RANKO RAJOVIĆ: *NTC sistem učenja. Metodički priručnik za vaspitače, Kako uspešno razviti IQ deteta kroz igru*. Smart production, Novi Sad. 2012.

8. SALLY GODDARD BLYTHE: *Reflexek, tanulás és viselkedés, Betekintés a gyermeki elmébe, A tanulási és magatartási problémák nem-invazív megoldása.* Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2015.
9. WITTMANN, E. CH.: *Standard Number representations in the Teaching of Arithmetic.* Journal für Mathematik-Didaktik 2/3, 149 – 178.1998.

Kontaktní adresa

Gabriella Babcsányi-Tóth

Goldfish Waldorf Elementary School

7027 Paks, Béke utca 13.

Hungary

Phone: +36705472826

Email: gabitot.gtt@gmail.com

INSPIRACE CALEYHO TABULKOU Z POHLEDU BUDOUCÍCH UČITELŮ 1. STUPNĚ ZŠ

Martina UHLÍŘOVÁ

Abstrakt

V rámci matematické pregraduální přípravy se studenti oboru Učitelství pro 1. stupeň ZŠ seznamují se základy teorie algebraických struktur. Studenti zpravidla vnímají toto učivo jako velmi abstraktní, bez přímé souvislosti s matematikou 1. stupně ZŠ. V příspěvku představíme netradiční úlohu, která propojuje problematiku modulární matematiky a ciferace. Úloha může být inspirativní jak pro budoucí učitele, tak i pro žáky primární školy. V závěru vystoupení uvedeme reflexi řešení úlohy z pohledu studentů, budoucích učitelů.

Clíčová slova: matematika, didaktika matematiky, Caleyho tabulka, pregraduální příprava učitelů

CALEY'S TABLE INSPIRATION FROM THE PERSPECTIVE OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS

Abstract

As part of undergraduate mathematical preparation, students in the field of Primary School Teaching get acquainted with the basics of the theory of algebraic structures. Students usually perceive this subject as very abstract, without a direct connection with the mathematics of the 1st grade of elementary school. In this paper, we present a non-traditional task that connects the issues of modular mathematics and digital root determination. This task can be inspiring for both future teachers and primary school pupils. At the end of the presentation we will present a reflection on the solution of this problem from the point of view of students, future teachers.

Key words: mathematics, didactics of mathematics, Caley's table, undergraduate teacher training

Literatura

1. EBEROVÁ, J. *Základy matematiky 2 pro studenty učitelství 1.stupně ZŠ*. Olomouc: Univerzita Palackého - Pedagogická fakulta, 2003. ISBN 80-244-0759-0.
2. EBEROVÁ, Jindřiška. *Základy matematiky 6*. Olomouc: Univerzita Palackého - Pedagogická fakulta, 2006. ISBN 80-244-1208-X.

Kontaktní adresa

RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.

Katedra matematiky, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc

Telefon: +420 585 635 712

E-mail: martina.uhlirova@upol.cz

VYUŽÍVÁNÍ MODERNÍCH TECHNOLOGIÍ VE VÝUCE V MIKROREGIONU IVANČICKO PŘED A PŘI PANDEMII COVID-19

Jan WOSSALA, Pavel PROCHÁZKA

Abstrakt

Moderní technologie se staly nedílnou součástí běžného života každého z nás. Tento trend se postupně projevuje i při výuce na základních školách. Text příspěvku prezentuje výsledky výzkumného šetření realizovaného v roce 2019 na prvních stupních vybraných základních škol z Mikroregionu Ivančicko. Toto výzkumné šetření bylo primárně zaměřeno na využívání digitálních technologií ve výuce i ve volném čase, využívané vzdělávací aplikace, množství času stráveného na těchto zařízeních či průměrný věk, kdy žáci prvního stupně v tomto regionu dostávají vlastní chytrý telefon či tablet.

V druhé části příspěvku se vracíme na jednu ze škol, která byla součástí výzkumného šetření v roce 2019, ZŠ Vladimíra Menšíka v Ivančicích. V této části prezentujeme aktuální stav využívání digitálních technologií na této škole v průběhu tzv. „kovidové krize“. Tento popis je již zaměřen na 1. i 2. stupeň ZŠ a reflektuje aktuální situaci, která výrazným způsobem dopadá na všechny školy v České republice i většine světa.

Klíčová slova: moderní technologie, online výuka, vzdělávání, COVID-19

USE OF MODERN TECHNOLOGIES IN TEACHING IN THE IVANČICKO REGION BEFORE AND DURING THE COVID-19 PANDEMIC

Abstract

Modern technologies are becoming an integral part of the life of each of us. This trend is also reflected in education at primary schools.

The paper presents the results of a research survey conducted in 2019 at the selected primary schools in the Ivančicko Microregion. This research was primarily focused on the use of digital technologies in teaching and leisure, on the use of educational applications, the amount of time spent on these devices or the average age pupils in this region, which receive their own smartphone or tablet.

In the second part of the paper, we return to one of the schools that was part of a research survey in 2019, Vladimír Menšík Elementary School in Ivančice. We present the current use of digital technologies at this school during the "COVID crisis". This description reflects the current situation, which significantly affects all schools in the Czech Republic and most of the world.

Key words: modern technologies, online teaching, education, COVID-19

Literatura

1. JELÍNKOVÁ, G. *Využití tabletů a smartphonů žáky na 1. stupni základních škol v Mikroregionu Ivančicko a v blízkém okolí*. Olomouc: diplomová práce (Mgr.). UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI. Pedagogická fakulta, 2019.
2. KLEMENT, M., CHRÁSKA, M., DOSTÁL, J. a MAREŠOVÁ, H.. *E-learning: elektronické studijní opory a jejich hodnocení*. Olomouc: Agentura Gevak, 2012. ISBN 978-80-86768-38-0.
3. KOPECKÝ, K. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. Olomouc: Hanex, 2006. Vzdělávání a informace. ISBN 80-85783-50-9.
4. MANĚNA, V. *Moderně s Moodle: jak využít e-learning ve svůj prospěch*. Praha: CZ.NIC, z.s.p.o., 2015. ISBN 978-80-905802-7-5
5. NOCAR, D. *E-learning v distančním vzdělávání*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. ISBN 80-244-0802-3.
6. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. 2021 [online]. MŠMT [cit. 2021-03-05]. Dostupné z: <https://revize.edu.cz/files/rvp-zv-2021-s-vyznacenyimi-zmenami.pdf>
7. Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, 2014 [online]. MŠMT [cit. 2021-01-05]. Dostupné z: http://www.vzdelavani2020.cz/images_obsah/dokumenty/strategie/digistrategie.pdf

Kontaktní adresa

Mgr. Jan Wossala, Ph.D.

Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc

Telefon: +420 585 635 707

E-mail: jan.wossala@upol.cz

Mgr. Pavel Procházka

ZŠ Vladimíra Menšíka

Růžová 7, 664 91 Ivančice

E-mail: prochazka.p@zsvm.cz

LINEÁRNÍ KONGRUENCE A WOLFRAM MATHEMATICA

David NOCAR, Jiří VAŠKO, Tomáš ZDRÁHAL

Abstrakt

Také na nižším stupni základní školy se žáci setkávají se slovními úlohami vedoucími k řešení lineárních kongruencí. Žáci však neznají metody, jak tyto kongruence obecně řešit – řešení tak probíhá metodou „pokus-omyšl“ a úlohy proto mohou být pouze opravdu triviální. Takové úlohy pak ale mají minimální význam z hlediska (postupného) pronikání do „světa čísel“. Teoretické znalosti problematiky kongruencí bohužel nebývají ani silnou stránkou jejich učitelů, takže už jenom trochu složitější úlohy vedoucí k lineárním kongruencím se ve školách „vynechávají“. Smyslem článku je ukázat, že se tak dít nemusí – pokud se využijí vhodné matematické programy – v tomto případě software Wolfram Mathematica, přesněji řečeno jeho bezplatná verze Wolfram Cloud. Chceme tím tak demonstrovat fakt, že pokud pro počítání použijeme počítače, můžeme se věnovat matematice a dát tak za pravdu lidem kolem Conrada Wolframa, kteří usilují o: „Our mission is to reconceptualise the mainstream mathematics curriculum by assuming computers exist.“

Klíčová slova: lineární kongruence, Wolfram Mathematica

LINEAR CONGRUENCE AND WOLFRAM MATHEMATICA

Abstract

Even at the lower level of primary school, pupils face verbal problems leading to the solution of linear congruences. However, students do not know how to solve these congruences in general - the solution is done by trial and error and the tasks can therefore only be really trivial. However, such tasks are of minimal importance in terms of (gradual) penetration into the "world of numbers". Unfortunately, theoretical knowledge of the issue of congruences is not usually the strength of their teachers, so only slightly more complex tasks leading to linear congruences are "omitted" in schools. The purpose of the article is to show that this does not have to happen - if the appropriate mathematical programs are used - in this case Wolfram Mathematica software, more precisely its free version Wolfram Cloud. In this way, we want to demonstrate the fact that if we use computers for computation, we can focus on mathematics and thus prove the people around Conrad Wolfram who are striving to: "Our mission is to reconceptualize the mainstream mathematics curriculum by assuming computers exist."

Key words: linear congruence and Wolfram Mathematica

Literatura

1. WOLFRAM, C. *The Math(s) An EducationBlueprintfor the AI Age*.
WolframMedia,Inc. | wolfram-media.com. ISBN978-1-57955-029-5

Kontaktní adresa

Tomáš Zdráhal

KMT PdF UPOL

Žižkovo nám. 5, 77900 Olomouc

Telefon: +420585635710

E-mail: tomas.zdrahal@upol.cz

DIAGNOSTICKÝ POTENCIÁL ÚLOH PROSTŘEDÍ SČÍTACÍCH TROJÚHELNÍKŮ V ONLINE VÝUCE

Renáta ZEMANOVÁ, Darina JIROTKOVÁ

Abstrakt

Při vyučování, kdy je cílem učitele rozvíjet každého žáka na jeho maximální úrovni v různých směrech – kognitivních, metakognitivních, osobnostních, je potřeba, aby učitel průběžně žáky diagnostikoval a reagoval na jejich momentální stav výzvami, úlohami a podněty k diskusi. V online výuce má učitel značně zploštělé možnosti pozorování chování žáků v diskuzích a ve skupinové práci. Vhodným nástrojem diagnostiky kognitivních či metakognitivních schopností žáka jsou v online výuce série gradovaných úloh.

V článku představujeme využití diagnostického potenciálu sady gradovaných úloh z aritmetického prostředí Sčítací trojúhelníky. Během několika výukových hodin v online formě byly žákům 4. ročníku zadávány gradované série úloh. Detailně jsme popsali gradační parametry úloh a vzhledem k nim analyzovali žákovská řešení. Soustředili jsme se na identifikaci žákovy chyby, na popis jejího charakteru a na odhalení její příčiny. Provedli jsme komparaci jak v rámci třídy, tak v rámci různých souborů úloh. Navrhli jsme, jak je možné jednotlivá zjištění využít v následné práci se žáky, v nastavování reedukačního procesu, v úpravě stávajících a tvorbě nových výukových materiálů. Rovněž jsme poukázali, jak lze získaných materiálů využít v přípravě budoucích učitelů elementaristů.

Sčítací trojúhelníky jsou známé též jako pyramidy, hrozny, number wall. Prostředí nabízí kromě rozvoje kalkulativních dovedností též rozvoj schopností zobecňovat a odhalovat zákonitosti dané struktury čísel.

Klíčová slova: sčítací trojúhelníky, online výuka, gradační parametry úloh, analýza žákovských řešení, práce s chybou, sčítání, odčítání, symetrie, algebrogram, zobecňování

DIAGNOSTIC POTENTIAL OF TASKS OF ENVIRONMENTS OF ADDITION TRIANGLES IN ONLINE EDUCATION

Abstract

In teaching, when the teacher's aim is focused on development of each student at its maximum level in different directions – cognitive, metacognitive, personal; it is necessary for the teacher to continuously diagnose students and respond to their current state with challenges, tasks and requirements for a discussion. Due to the online teaching, the teacher has considerably flattened opportunities to observe students' behaviour in discussions and

group work. A series of graded tasks in online teaching are a suitable tool for diagnosing a pupil's cognitive or metacognitive abilities.

In this contribution, we present the use of the diagnostic potential of a set of graded problems from the arithmetic environment of Addition triangles. Graded series of tasks were given to 4th grade pupils during several online lessons. We described the gradation parameters of the tasks in detail and analysed the student solutions with respect to them. We focused on identifying the student's mistake, describing its nature and revealing its cause. We made a comparison both within the class and within different sets of tasks. We suggested how the individual findings can be used in subsequent work with students, in setting up the re-education process, in modifying existing and creating new teaching materials. We also pointed out how the acquired materials can be used in the training of future elementary school teachers.

Additive triangles also known as pyramids, grapes, number walls. In addition to the improvement of calculative skills, the environment also offers the development of the ability to generalize and reveal the regularities of a given number structure.

Key words: additive triangles, online education, graded series of tasks, analysis of pupils' solutions, work with error, addition, subtraction, symmetry, algebrogram, generalization

Literatura

1. HEJNÝ, M., HEJNÁ, M. *Součtové trojúhelníky*. Praha: Raabe, 1998.
2. HEJNÝ, M. Chyba jako prvek edukační strategie učitele. In: Hejný, M., Novotná, N., Stehlíková, N. *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky*. Praha: UK v Praze, PedF, 2004, s. 63–80.
3. LUKEŠOVÁ, L. *Sčítací trojúhelníky jako diagnostický nástroj ke zkoumání myšlenkových procesů u žáků s handicapem způsobeným poraněním mozku*, Diplomová práce, 2009, Praha: PedF UK.
4. NOVOTNÁ, J. Chyby, překážky a výuka matematiky. *Dva dny s didaktikou matematiky 2014*. Sborník příspěvků. Praha: UK v Praze, PedF, 2014, s. 38–42.
5. LORENZET S. J., SALAS E. & TANNENBAUM S. J. Benefiting from mistakes: the impact of guided errors on learning, performance, and self-efficacy. *Human Resource Development Quarterly*, 2005, 16(3), 301–322.
6. ŽÁKOVÁ, K. *Výukové a diagnostické možnosti prostředí Sčítací trojúhelníky u žáků na 1. stupni*. Diplomová práce, 2009, Praha: PedF UK.

Kontaktní adresa

RNDr. Renáta Zemanová, Ph.D.
Katedra matematiky s didaktikou
Pedagogická fakulta Ostravské univerzity
Fráni Šrámka 3, 709 00 Ostrava – Mariánské Hory
Telefon: +420 731 505 282
E-mail: renata.zemanova@osu.cz