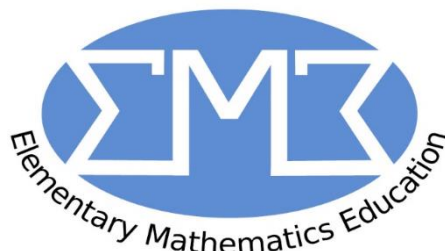


# ELEMENTARY MATHEMATICS EDUCATION 2022



## NOVÉ VÝZVY VE VZDĚLÁVÁNÍ MATEMATICE V PRIMÁRNÍ ŠKOLE

New challenges in mathematical education  
in primary school

LIBEREC, 21. – 23. 4. 2022

## SBORNÍK ABSTRAKTŮ Book of Abstracts



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

The authors are responsible for the originality and accuracy of individual contributions. The papers did not undergo editorial or linguistic editing.

Účastníci konference mají možnost publikovat plné znění přednesených příspěvků buď v časopisu *Učitel matematiky* (ISSN 1210-9037), nebo v časopisu *Elementary Mathematics Education Journal* (ISSN 2694-8133). Pravidla pro publikování příspěvku se řídí pokyny pro autory pro uvedené časopisy.

Conference participants have the opportunity to publish the presented papers in a journal *Učitel matematiky* (ISSN 1210-9037) or in a journal *Elementary Mathematics Education Journal* (ISSN 2694-8133). The rules for publishing the article follow the guidelines for authors for the journals.

**Učitel matematiky:** <https://ojs.cuni.cz/ucitel/about/submissions>

**Elementary Mathematics Education Journal:** <http://emejournal.upol.cz/authors.php>

# OBSAH / Content

Úvod / Preface .....	5
----------------------	---

## PLENÁRNÍ PŘEDNÁŠKY / Plenary talks

<i>Klaus-Peter EICHLER: The connection between arithmetic and geometry - a chance for a child-oriented design of learning activities</i> .....	8
<i>Marek KOVÁŘ: Matematická soutěž Pangea v době (po)covidové</i> .....	9
<i>Roberto TORTORA: Language and mathematics: ambiguity vs precision in today's world</i> .....	10

## MODERNÍ A INOVATIVNÍ PŘÍSTUPY VE VZDĚLÁVÁNÍ MATEMATICE V PRIMÁRNÍ ŠKOLE / Modern and innovative approaches in mathematics education in primary school

<i>Katarína LAŠŠOVÁ, Lucia RUMANOVÁ, Júlia ZÁHORSKÁ: Námety na úlohy zamerané na rozvoj geometrických predstáv s dôrazom na kocku a jej siete</i> .....	12
<i>Jakub LIPTÁK, Iveta SCHOLTZOVÁ, Marek MOKRIŠ: Výsledky slovenských žiakov v štúdiu TIMSS – trendy v obsahovej oblasti ČÍSLA</i> .....	14
<i>Marek MOKRIŠ, Iveta SCHOLTZOVÁ, Jakub LIPTÁK: Výsledky slovenských žiakov v štúdiu TIMSS – trendy v obsahovej oblasti GEOMETRICKÉ ÚTVARY A MERANIE</i> .....	16
<i>David NOCAR, Jiří VAŠKO, Tomáš ZDRÁHAL: Možnosti využitia Wolfram Cloud v primárnom matematickém vzdelávaní</i> .....	18
<i>Jitka PANÁČOVÁ, Irena BUDÍNOVÁ: Souvislost mezi matematickým nadáním a úspěšností ve školní matematice</i> .....	19
<i>Alena PRÍDAVKOVÁ: Potenciál rozšírenej reality pre rozvoj matematických schopností</i> .....	20
<i>Iveta SCHOLTZOVÁ, Marek MOKRIŠ, Jakub LIPTÁK: Výsledky slovenských žiakov v štúdiu TIMSS – trendy v obsahovej obl. ZOBRAZOVANIE ÚDAJOV</i> .....	22

## ROZVOJ KREATIVITY A TÝMOVÉ SPOLUPRÁCE VE VZDĚLÁVÁNÍ MATEMATICE V PRIMÁRNÍ ŠKOLE / Development of creativity and teamwork in mathematics education in primary school

<i>Silvia HARINGOVÁ, Veronika BOČKOVÁ, Janka MEDOVÁ: Matematické prechádzky ako nástroj stimulujúci spoluprácu učiteľov</i> .....	26
<i>Vladimír TESAŘ: ABAKU – s námi môžete počítat</i> .....	28
<i>Jana HNATOVÁ: Vzájomné prieniky technologických, matematických a pedagogických znalostí budúceho učiteľa elementaristu</i> .....	29

## MATEMATIKA V PRIMÁRNÍ ŠKOLE NAPŘÍČ VZDĚLÁVACÍMI OBLASTMI / Mathematics in primary school across educational areas

<i>Janka KOPÁČOVÁ, Edita PARTOVÁ: Triedenie a usporiadanie vo vzdelávacích oblastiach</i> .....	32
<i>Marek MOKRIŠ: Stavby z kociek s využitím technológie rozšírenej reality</i> .....	34

<i>Karolína MOTTLOVÁ: Rozvoj matematické a jazykové gramotnosti při řešení slovní úlohy typu: jaká čísla dávají smysl? .....</i>	36
<i>Eva NOVÁKOVÁ: Identifikace a rozvoj matematicky nadaných žáků na počátku školní docházky .....</i>	38
<i>Milan POKORNÝ: Interaktivně aplikácie z matematiky pre žiakov prvého stupňa ZŠ .....</i>	40
<i>Ivana SIKOROVÁ, Šárka PĚCHOUČKOVÁ, Václav KOHOUT: Práce s daty na 1. stupni základní školy .....</i>	41
<i>Martina UHLÍŘOVÁ, Jitka LAITCHOVÁ: Matematické soutěže z pohledu učitelů primární školy .....</i>	43
<i>Renáta ZEMANOVÁ, Darina JIROTKOVÁ: Rovnice v konstruktivistické výuce 1. stupně základní školy ...</i>	45

## **ROZVOJ KOMPETENCÍ A METODICKÁ PODPORA V PŘÍPRAVĚ BUDOUCÍCH UČITELŮ MATEMATIKY PRIMÁRNÍ ŠKOLY / Development of competencies and methodological support in the training of future primary school mathematics teachers**

<i>Jaroslav BERÁNEK: Induktivní postupy a experimentování v matematice .....</i>	48
<i>Michaela KASLOVÁ: Hra v (pre)matematice .....</i>	49
<i>Radek KRPEC: Animace jako nástroj analýzy řešení matematické úlohy .....</i>	51
<i>Jitka LAITCHOVÁ, Martina UHLÍŘOVÁ: Metodické náměty pro rozvíjení matematické gramotnosti v přípravě budoucích učitelů .....</i>	53
<i>Gabriela PAVLOVIČOVÁ, Veronika BOČKOVÁ: Geometrické myslenie budúcich učiteľov pre primárne vzdelávanie .....</i>	55
<i>Valéria ŠVECOVÁ, Gabriela PAVLOVIČOVÁ, Lucia VARGOVÁ: Porozumenie zlomkom u žiakov a budúcich učiteľov primárneho vzdelávania .....</i>	57
<i>Edita ŠIMČÍKOVÁ, Blanka TOMKOVÁ: Analýza výsledkov meraní TIMSS žiakov 4. ročníka základnej školy v kognitívnych oblastiach .....</i>	59

## **PODPORA DIGITÁLNÍ GRAMOTNOSTI V PRIMÁRNÍM VZDĚLÁVÁNÍ / Support digital skills in primary education**

<i>Radka DOFKOVÁ, Barbora ŠEBESTOVÁ: Didaktická hra v pregraduální přípravě budoucích učitelů .....</i>	62
<i>Jan WOSSALA, Pavlína SEIDLOVÁ: Matematická gramotnost v kontextu nového pojetí informatiky ....</i>	63
<i>Tomáš TALÁŠEK: Tvorba webových stránek pro výuku matematiky s využitím nástroje JUPYTER BOOK</i>	65
<i>Adresář účastníků .....</i>	66
<i>Kontaktní emaily účastníků .....</i>	68

# ÚVOD

Tento sborník obsahuje abstrakty příspěvků, které byly prezentovány na mezinárodní konferenci EME 2022 – ELEMENTARY MATHEMATICS EDUCATION s názvem NOVÉ VÝZVY VE VZDĚLÁVÁNÍ MATEMATICE V PRIMÁRNÍ ŠKOLE.

Již 26. ročník této vědecké konference uspořádala ve dnech 21. – 23. 4. 2022 katedra matematiky a didaktiky matematiky Fakulty přírodovědně-humanitní a pedagogické Technické univerzity v Liberci ve spolupráci s libereckou pobočkou Jednoty českých matematiků a fyziků, pod záštitou děkana Fakulty přírodovědně-humanitní a pedagogické Technické univerzity v Liberci prof. RNDr. Jana Picka, CSc. Cílem konference je prezentace původních výsledků vědecko-výzkumné a odborné práce v oblasti matematiky a didaktiky matematiky, zaměřené na aplikaci v primárním matematickém vzdělávání a ve vysokoškolské přípravě učitelů.

Na konferenci byly předneseny plenární přednášky:

- prof. Klaus-Peter Eichler (University of Education Schwabisch-Gmünd, Německo)
- Ing. Marek Kovář, MBE (PANGEA – matematická soutěž, ČR)
- prof. Roberto Tortora (University of Naples Federico II, Itálie)

Příspěvky jsou ve sborníku setříděny podle tematického zaměření jednotlivých sekcí:

- Moderní a inovativní přístupy ve vzdělávání matematice v primární škole
- Rozvoj kreativity a týmové spolupráce ve vzdělávání matematice v primární škole
- Matematika v primární škole napříč vzdělávacími oblastmi
- Rozvoj kompetencí a metodická podpora v přípravě budoucích učitelů matematiky primární školy
- Podpora digitální gramotnosti v primárním vzdělávání

Členové mezinárodního programového i organizačního výboru konference EME2022 věří, že i letošní ročník konference přinese všem účastníkům mnoho nových informací z oblasti vysokoškolské přípravy budoucích učitelů matematiky v primární škole, zajímavé a inovativní náměty pro rozvoj kreativního vzdělávání i pro vlastní další vědeckou činnost.

Liberec, duben 2022

Organizační výbor EME2022

# Preface

This Book contains abstracts that were presented at the international conference ELEMENTARY MATHEMATICS EDUCATION 2022 with the subtitle NEW CHALLENGES IN MATHEMATICAL EDUCATION IN PRIMARY SCHOOL.

The 26<sup>th</sup> scientific conference with international participation EME 2022 was organized by the Department of Mathematics and Mathematical Education of Faculty of Science, Humanities and Education of Technical University of Liberec in cooperation with the Union of Czech Mathematicians and Physicists in days April 21 – 23, 2022 in Liberec. The conference is taking place under the auspices of the Dean of Faculty of Science, Humanities and Education of Technical University of Liberec prof. RNDr. Jan Pícek, CSc. The aim of the conference is to present the original results of scientific research and professional work in the field of mathematics and mathematical education, focused on the application in primary mathematical education and in university teacher training.

Plenary talks:

- prof. Klaus-Peter Eichler (University of Education Schwabisch-Gmünd, Germany)
- Ing. Marek Kovář, MBE (PANGEA – matematická soutěž, Czech Republic)
- prof. Roberto Tortora (University of Naples Federico II, Italy)

Papers are sorted in the proceedings according to individual sections:

- Modern and innovative approaches in mathematics education in primary school
- Development of creativity and teamwork in mathematics education in primary school
- Mathematics in primary school across educational areas
- Development of competencies and methodological support in the training of future primary school mathematics teachers
- Support digital skills in primary education

The members of the international program and organizing committee of the EME2022 conference believe that this year's conference will bring all participants a lot of new information in the field of higher education of future mathematics teachers in primary school, interesting and innovative ideas for the development of creative education and their own scientific activities.

Liberec, April 2022

Organizing committee EME2022

# **PLENÁRNÍ PŘEDNÁŠKY**

**Plenary talks**

## THE CONNECTION BETWEEN ARITHMETIC AND GEOMETRY - A CHANCE FOR A CHILD-ORIENTED DESIGN OF LEARNING ACTIVITIES

Klaus-Peter EICHLER

### Abstract

The connection between arithmetic and geometry is not new: Even in ancient Greece, proofs were only valid when they were geometrically illustrated, and it was possible to “see” the correctness of the statement.

In mathematics lessons, geometrical activities are motivating, help to explore the environment, and at the same time support the development of essential general learning prerequisites. The productive connection of arithmetic and geometry has a crucial influence on the long-term success of mathematics lessons. There are two directions:

- Geometric activities can be a starting point and an occasion for arithmetic reflections and discoveries of a lot of new arithmetic properties.
- Conversely, arithmetic facts and problems as a starting point can be illustrated geometrically and thus better understood. This concerns properties of numbers, relationships between numbers, and properties of operations. Students can see arithmetic relations in the truest sense of that word.

The ability to operate with mental visual images is the basis for arithmetic abilities. Geometric activities contribute to developing the ability to operate mentally, motivating and securing the visual background for arithmetic facts. Thus, they are a suitable tool to promote the mathematical competencies of all students.

In the keynote, starting from the theoretical basics, consequences for the work in the classroom will be presented and illustrated with original examples: The participants will meet geometric activities as well as possibilities to connect them with arithmetic questions and support a deeper understanding of arithmetic properties.

**Keywords:** arithmetic, geometry, child-oriented, visualisation of arithmetic, manipulatives

### Contact address

*Prof. Dr. Klaus-Peter Eichler*

*Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd*

*Institut für Mathematik und Informatik*

*Oberbettringer Straße 200*

*D - 73525 Schwäbisch Gmünd*

*Germany*

*(& NORD University Bodø, Faculty of Education and Arts)*

*E-mail: klaus-peter.eichler@ph-gmuend.de / mathematikus@mathematikus.de*



## MATEMATICKÁ SOUTĚŽ PANGEA V DOBĚ (PO)COVIDOVÉ

Marek KOVÁŘ

### Abstrakt

Příspěvek analyzuje data z matematické soutěže Pangea, která v sobě propojuje úlohy společenskovední a přírodovědné. Na základě poznatků z analýzy dat je věnována pozornost zejména žákovským zpětným vazbám na úlohy v porovnání s jejich soutěžními odpověďmi napříč ročníky ZŠ. Zaměříme se také na specifika hodnocení úloh a možné taktizování řešitelů. Jedním z bodů příspěvku bude problematika distanční výuky pro matematické soutěže, která se podepsala nejen na zájmu žáků, a také otázka, jak v tomto ohledu (ne)přispěly moderní technologie.

**Klíčová slova:** matematická soutěž Pangea, hodnocení úloh, taktika řešitelů, distanční vzdělávání

### PANGEA MATH COMPETITION IN THE (POST) COVID PERIOD

#### Abstract

Abstract: The paper analyzes data from the mathematical competition Pangea, which combines the tasks of social sciences and science. Based on the findings of the data analysis, attention is paid mainly to student feedback on the tasks in comparison with their competitive answers across the primary/secondary school. We will also focus on the specifics of task evaluation and possible tactics of students. One of the points of the paper will be the issue of distance learning for mathematics competitions, which affected the interest of students. Especially, how modern technologies have (not) contributed in this regard.

**Key words:** Pangea mathematical competition, task evaluation, tactics of students, distance learning

#### Kontaktní adresa

*Ing. Marek Kovář, MBE*

*Meridian matematický spolek*

*Frýdlantská 1350/1*

*182 00 Praha 8*

*Telefon: +420 775 581 518*

*E-mail: pangea.cz@gmail.com*

## LANGUAGE AND MATHEMATICS: AMBIGUITY VS PRECISION IN TODAY'S WORLD

Roberto TORTORA

### Abstract

It is common sense to say that mathematics helps to reason. And official documents everywhere say that one of the goals (perhaps the most important) of teaching of mathematics is to get people to communicate by understanding other people's arguments. Today we can say that if this is true, mathematics can support world peace. But unfortunately, school practice shows that this is not always the case. What happens now, when it happens, is that in doing mathematics, people from different countries, faiths and beliefs, can work together, despite their differences: just *in doing mathematics*.

I will try to argue in my talk that much more can be done, if we apply the mathematical way of thinking to some extent outside of mathematics, in our daily life, at all levels. I will do this, underlining the importance of a comparative analysis of the mathematical language and of our current languages. I will bring several examples of this type of analysis, in order to support my claims.

**Key words:** Language, Ambiguity, Precision, Peace

### Contact address

*Prof. Roberto Tortora*

*Università degli Studi di Napoli Federico II*

*Dipartimento di Matematica e Applicazioni "Renato Caccioppoli"*

*Via Cintia, Monte S. Angelo*

*I-80126 Napoli*

*Italy*

*E-mail: [rtortora@unina.it](mailto:rtortora@unina.it)*

**MODERNÍ A INOVATIVNÍ PŘÍSTUPY  
VE VZDĚLÁVÁNÍ MATEMATICE  
V PRIMÁRNÍ ŠKOLE**

**Modern and innovative approaches  
in mathematics education in primary school**

## NÁMETY NA ÚLOHY ZAMERANÉ NA ROZVOJ GEOMETRICKÝCH PREDSTÁV S DÔRAZOM NA KOCKU A JEJ SIETE

Katarína LAŠŠOVÁ, Lucia RUMANOVÁ, Júlia ZÁHORSKÁ

### Abstrakt

The connection between arithmetic and geometry is not new: Even in ancient Greece, proofs were only valid when they were geometrically illustrated, and it was possible to “see” the correctness of the statement.

In mathematics lessons, geometrical activities are motivating, help to explore the environment, and at the same time support the development of essential general learning prerequisites. The productive connection of arithmetic and geometry has a crucial influence on the long-term success of mathematics lessons. There are two directions:

- Geometric activities can be a starting point and an occasion for arithmetic reflections and discoveries of a lot of new arithmetic properties.
- Conversely, arithmetic facts and problems as a starting point can be illustrated geometrically and thus better understood. This concerns properties of numbers, relationships between numbers, and properties of operations. Students can see arithmetic relations in the truest sense of that word.

The ability to operate with mental visual images is the basis for arithmetic abilities. Geometric activities contribute to developing the ability to operate mentally, motivating and securing the visual background for arithmetic facts. Thus, they are a suitable tool to promote the mathematical competencies of all students.

In the keynote, starting from the theoretical basics, consequences for the work in the classroom will be presented and illustrated with original examples: The participants will meet geometric activities as well as possibilities to connect them with arithmetic questions and support a deeper understanding of arithmetic properties.

**Klíčová slova:** geometrické predstavy, kocka, úlohy, aktivity, riešenia, inovácie

## SUGGESTIONS FOR TASKS FOCUSED ON THE DEVELOPMENT OF GEOMETRIC CONCEPTS WITH AN EMPHASIS ON THE CUBE AND ITS NET

### Abstract

The paper is focused on the development of geometric concepts of pupils in primary education. It includes various tasks and activities prepared by teachers in practice in the form of interesting activities and games. The presented activities are implemented in primary mathematics education through specific didactic activities with regard to the age category of pupils and educational goals in the subject of mathematics. In the paper we present several tasks created by us focused on working with the cube, which is the solid most often used in mathematics education at the 1st stage of primary school. At the same time, there is possibility for the use of innovative methods and forms of work, including the use of ICT tools. The teaching of mathematics at every level

of education is no longer possible without the use of various application and educational software, as well as manipulation and inquiry. We support by choosing tasks and activities pupils' natural interest in mathematics and a positive attitude towards teaching.

**Key words:** geometric concepts, cube, tasks, activities, solutions, innovation

### Literatura

1. KIREŠ, M., JEŠKOVÁ, Z., GANAJOVÁ, M., KIMÁKOVÁ, K.: *Bádateľské aktivity v prírodovednom vzdelávaní*. Bratislava: Štátny pedagogický ústav, 2016. 128 s. ISBN 978-80-8118-155-9
2. MARCHIS, I. *Pre-Service Primary School Teachers' Spatial Abilities*. Acta Didactica Napocensia, 2017, 10(2), 123-130. ISSN 2065-1430
3. PIAGET, J., INHELDER, B. *Mental imagery in the child* (FW Langdon & J. L Lunzer, Trans.). New Your: Basic Books, 1971.
4. RUMANOVÁ, L., ZÁHORSKÁ, J. *Námety k vyučovaniu geometrie v sekundárnom matematickom vzdelávaní s akcentom na riadené bádanie*. Acta Mathematica Nitriensia, 7 (2), 2021, 1-7. ISSN 2453-6083.
5. ŠTÁTNY PEDAGOGICKÝ ÚSTAV. (2014). *Inovovaný ŠVP pre 1. stupeň základnej školy – Matematika práca s informáciami*. Dostupné na World Wide Web: [https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/matematika\\_pv\\_2014.pdf](https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/matematika_pv_2014.pdf)
6. TOMKOVÁ, V. et al. *Priestorová predstavivosť v školskej praxi*. 1. vd. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa, 2014. 158 s. ISBN 978-80-558-0711-9.
7. WARDANI, I., TOLLE, H., AKNURANDA, I. *Evaluation of an Educational Media on Cube Nets Based on Learning Effectiveness and Gamification Parameters*. IJET, 2019, 14(14), 4-18. eISSN: 1863-0383.

### Kontaktní adresa

Mgr. Katarína Laššová  
KM FPV a UKF v Nitre

Tr. A. Hlinku 1, 94901 Nitra, SR  
Telefon: +421 37 6408 709  
E-mail: [katarina.lassova@ukf.sk](mailto:katarina.lassova@ukf.sk)

doc. PaedDr. Lucia Rumanová, PhD.  
KM FPV a UKF v Nitre

Tr. A. Hlinku 1, 94901 Nitra, SR  
Telefon: +421 37 6408 693  
E-mail: [lrumanova@ukf.sk](mailto:lrumanova@ukf.sk)

PaedDr. Júlia Záhorská, PhD.  
KM FPV a UKF v Nitre

Tr. A. Hlinku 1, 94901 Nitra, SR  
Telefon: +421 37 6408 693  
E-mail: [jzahorska@ukf.sk](mailto:jzahorska@ukf.sk)

## VÝSLEDKY SLOVENSKÝCH ŽIAKOV V ŠTÚDII TIMSS – TRENDY V OBSAHOVEJ OBLASTI ČÍSLA

Jakub LIPTÁK, Iveta SCHOLTZOVÁ, Marek MOKRIŠ

### Abstrakt

Uplatňovaním demokratických princípov v edukačnej realite každého štátu by malo dochádzať k vytváraniu takých podmienok vzdelávania, ktoré by vopred nepriorizovali niektorú konkrétnu spoločenskú skupinu vzhľadom na budúci potenciálny úspech v spoločensko-kariérnom postavení. Takúto prioritizáciu možno chápať ako v kontexte konkrétnej krajiny, tak aj v medzinárodnom kontexte.

Nakoľko matematické vzdelávanie by malo výrazne prispievať k formovaniu logicky zmyšľajúcich osobností, ktoré sú schopné spracovávať a vyhodnocovať kvantitatívne a štrukturálne aspekty sveta, možno o matematickom vzdelávaní hovoriť ako o univerzálnej edukačnej doméne. V zmysle prehlbujúcej sa globalizácie má preto zmysel zameriavať sa na podmienky matematickej edukácie a na žiakmi dosahované výsledky. V rámci medzinárodného skúmania na to možno využiť výsledky, ktoré boli v uplynulých rokoch získané prostredníctvom štúdií TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study).

V príspevku je pozornosť akcentovaná na:

- a) deskripciu výsledkov slovenských žiakov 4. ročníka v oblasti Čísla, získaných zo štúdie TIMSS, ktoré boli postupne dosahované v rokoch 2007, 2011, 2015 a 2019,
- b) komparáciu týchto výsledkov v medzinárodnom kontexte,
- c) analýzu a komparáciu týchto výsledkov s výsledkami dosahovanými českými žiakmi.

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu VEGA 1/0631/20 *Matematika v primárnom vzdelávaní – analýza v medzinárodnom kontexte a identifikácia kategórií determinujúcich kvalitné matematické vzdelávanie na úrovni ISCED 1.*

**Kľúčová slova:** Primárne matematické vzdelávanie. Štúdia TIMSS. Komparatívna analýza. Čísla.

## RESULTS OF SLOVAK PUPILS IN THE TIMSS STUDY - TRENDS IN THE CONTENT DOMAIN OF NUMBERS

### Abstract

The adoption of democratic principles in the educational reality of each nation should lead to the creation of educational conditions that do not prioritize any particular social group with respect to upcoming potential life career. Such prioritisation can be understood both in the context of a particular country and in the international context.

Since teaching of mathematics should contribute significantly to the formation of logically thinking individuals who are capable of processing and evaluating quantitative and structural aspects of the world, teaching of mathematics can be referred to as a universal educational domain. In

the light of deepening globalisation, it therefore makes sense to focus on the conditions of mathematics education and the results achieved by pupils. In the context of international research, the results obtained in recent years through the TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) can be used for this purpose.

In this paper we focus on:

- a) the description of the TIMSS results of Slovak 4th grade pupils in the domain of Numbers, which were collected in 2007, 2011, 2015 and 2019,
- b) the comparison of these results in an international context,
- c) the analysis and comparison of these results with the results achieved by Czech pupils.

The paper was created with a help of the VEGA 1/0631/20 *Mathematics in Primary Education - Analysis in the International Context and Identification of Categories Determining Quality in Mathematics Education at the ISCED 1 Level*.

**Key words:** Primary Mathematics Education. TIMSS. Comparative Analysis. Numbers.

### Literatura

1. MULLIS, Ina V. S., Michael O. MARTIN, Piere FOY, Dana L. KELLY a Bethany FISHBEIN, 2020. *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science* [online]. [cit. 2022-02-28]. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>
2. *Prvé výsledky Slovenska v štúdiu TIMSS 2019* [online], 2020. NÚCEM. 1-24 [cit. 2022-02-28]. Dostupné na World Wide Web: <https://www.nucem.sk/sk/merania/medzinarodne-merania/timss/publikacie>
3. SCHOLTZOVÁ, Iveta, ed., 2014. *Komparatívna analýza primárneho matematického vzdelávania na Slovensku a v zahraničí*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, 386 s. ISBN 978-80-555-1204-4.
4. TOMÁŠEK, Vladislav, Simona BOUDOVOÁ, Libor KLEMENT, Josef BASL, Tomáš ZATLOUKAL, Dana PRAŽÁKOVÁ a Svatava JANOUŠKOVÁ, 2020. *Mezinárodní šetření TIMSS 2019: Národní zpráva* [online]. Praha: Česká školní inspekce [cit. 2022-02-28]. ISBN 978-80-88087-45-8. Dostupné na World Wide Web: [http://www.csicr.cz/html/2020/Narodni\\_zprava\\_TIMSS\\_2019/html5/index.html?&locale=ENG&pn=1](http://www.csicr.cz/html/2020/Narodni_zprava_TIMSS_2019/html5/index.html?&locale=ENG&pn=1)

### Kontaktní adresa

Mgr. Jakub Lipták, PhD., doc. RNDr. Iveta Scholtzová, PhD., Mgr. Marek Mokriš, PhD.  
Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, Katedra matematickej edukácie  
Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov, Slovakia  
Telefon: +421 51 7470543, +421 51 7470541, +421 51 7470544  
E-mail: [jakub.liptak@unipo.sk](mailto:jakub.liptak@unipo.sk), [iveta.scholtzova@unipo.sk](mailto:iveta.scholtzova@unipo.sk), [marek.mokris@unipo.sk](mailto:marek.mokris@unipo.sk)

## VÝSLEDKY SLOVENSKÝCH ŽIAKOV V ŠTÚDII TIMSS – TRENDY V OBSAHOVEJ OBLASTI GEOMETRICKÉ ÚTVARY A MERANIE

Marek MOKRIŠ, Iveta SCHOLTZOVÁ, Jakub LIPTÁK

### Abstrakt

Medzinárodné merania TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) z rokov 2007, 2011, 2015 a 2019 ukazujú, že výsledky slovenských žiakov v matematike sú priemerné až podpriemerné, ak ich porovnáваме s priemerom krajín OECD i priemerom krajín Európskej únie. Je preto potrebné identifikovať príčiny tohto stavu a zistiť tie aspekty matematickej prípravy na primárnom stupni vzdelávania na Slovensku, ktoré môžu byť, resp. sú významné pre zlepšenie výsledkov žiakov v oblasti matematickej edukácie na úrovni ISCED 1 v medzinárodnom kontexte.

V príspevku je pozornosť akcentovaná na:

- a) deskripciu výsledkov slovenských žiakov 4. ročníka v oblasti Geometrické útvary a meranie, získaných zo štúdie TIMSS, ktoré boli postupne dosahované v rokoch 2007, 2011, 2015 a 2019,
- b) komparáciu týchto výsledkov v medzinárodnom kontexte,
- c) analýzu a komparáciu týchto výsledkov s výsledkami dosahovanými českými žiakmi.

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu VEGA 1/0631/20 *Matematika v primárnom vzdelávaní – analýza v medzinárodnom kontexte a identifikácia kategórií determinujúcich kvalitné matematické vzdelávanie na úrovni ISCED 1.*

**Kľúčová slova:** Primárne matematické vzdelávanie. Štúdia TIMSS. Komparatívna analýza. Geometrické útvary a meranie.

## RESULTS OF SLOVAK PUPILS IN THE TIMSS STUDY - TRENDS IN THE CONTENT AREA MEASUREMENT AND GEOMETRY

### Abstract

International TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) measurements from 2007, 2011, 2015 and 2019 show that the results of Slovak pupils in mathematics are average to below average when compared with the average of OECD countries and the average of European Union countries. It is therefore necessary to identify the reasons for this situation and to identify those aspects of mathematics education at the primary level in Slovakia that can be or are significant for improving pupils' mathematics education results at ISCED 1 level in an international context.

The article focuses on:

- a) a description of the results of Slovak students of the 4th year in the field of Measurement and geometry, obtained from the TIMSS study, which were gradually achieved in the years 2007, 2011, 2015 and 2019,
- b) a comparison of these results in an international context,
- c) analysis and comparison of these results with the results achieved by Czech students.



The paper was created within the solution of the project VEGA 1/0631/20 Mathematics in primary education - international comparative analysis and identification of categories determining quality of mathematical education in the ISCED 1 level.

**Key words:** Primary mathematics education. TIMSS study. Comparative analysis. Measurement and geometry.

### Literatura

1. MULLIS, Ina V. S., Michael O. MARTIN, Piere FOY, Dana L. KELLY a Bethany FISHBEIN, 2020. *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science* [online]. [cit. 2022-02-28]. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>
2. *Prvé výsledky Slovenska v štúdiu TIMSS 2019* [online], 2020. NÚCEM. 1-24 [cit. 2022-02-28]. Dostupné na World Wide Web: <https://www.nucem.sk/sk/merania/medzinarodne-merania/timss/publikacie>
3. SCHOLTZOVÁ, Iveta, ed., 2014. *Komparatívna analýza primárneho matematického vzdelávania na Slovensku a v zahraničí*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, 386 s. ISBN 978-80-555-1204-4
4. TOMÁŠEK, Vladislav, Simona BOUDOVOVÁ, Libor KLEMENT, Josef BASL, Tomáš ZATLOUKAL, Dana PRAŽÁKOVÁ a Svatava JANOUŠKOVÁ, 2020. *Mezinárodní šetření TIMSS 2019: Národní zpráva* [online]. Praha: Česká školní inspekce [cit. 2022-02-28]. ISBN 978-80-88087-45-8. Dostupné na World Wide Web: [http://www.csicr.cz/html/2020/Narodni\\_zprava\\_TIMSS\\_2019/html5/index.html?&locale=ENG&pn=1](http://www.csicr.cz/html/2020/Narodni_zprava_TIMSS_2019/html5/index.html?&locale=ENG&pn=1)

### Kontaktní adresa

Mgr. Marek Mokriš, PhD., doc. RNDr. Iveta Scholtzová, PhD., Mgr. Jakub Lipták, PhD.  
Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, Katedra matematickej edukácie  
Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov, Slovakia  
Telefon: +421 51 7470544, +421 51 7470541, +421 51 7470543  
E-mail: [marek.mokris@unipo.sk](mailto:marek.mokris@unipo.sk), [iveta.scholtzova@unipo.sk](mailto:iveta.scholtzova@unipo.sk), [jakub.liptak@unipo.sk](mailto:jakub.liptak@unipo.sk)

## MOŽNOSTI VYUŽITÍ WOLFRAM CLOUD V PRIMÁRNÍM MATEMATICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ

David NOCAR, Jiří VAŠKO, Tomáš ZDRÁHAL

### Abstrakt

Příspěvek poukazuje na možnosti využití volně přístupné platformy Wolfram Cloud k přípravě výukových aktivit pro podporu výuky matematiky na prvním stupni základní školy. Tento přístup podporuje současný koncept vzdělávání, rozvoj digitální gramotnosti a infromatického myšlení v rámci výuky na základní škole. V navrhovaných aktivitách se vychází z toho, že žáci dosud neměli možnost pracovat s žádným takovým matematickým software. Proto každá aktivita obsahuje krátký návod potřebný k užití syntaxi zvolené platformy. Představené aktivity vycházejí z tematických okruhů: Číslo a početní operace (vlastnosti operací); Závislosti, vztahy a práce s daty (tabulky, grafy); Geometrie v rovině a v prostoru (obvod a obsah).

**Klíčová slova:** primární matematické vzdělávání, Wolfram Cloud, digitální gramotnost, infromatické myšlení, Wolfram Demonstrations Project

## POSSIBILITIES OF USING WOLFRAM CLOUD IN PRIMARY MATHEMATICAL EDUCATION

### Abstract

The paper points out the possibilities of using the freely accessible Wolfram Cloud platform to prepare teaching activities to support the teaching of mathematics at primary school. This approach supports the current concept of education, digital literacy development and computational thinking in primary school education. The proposed activities assume that pupils haven't yet had the opportunity to work with any such mathematical software. Therefore, each activity contains a short guide needed to use the syntax of the chosen platform. The presented activities are based on thematic areas: Numbers and Arithmetic Operations (properties of arithmetic operations); Dependencies, Relations and Working with Data (tables, graphs); Planar and Spatial Geometry (circumference and area of a geometric figure).

**Key words:** primary mathematics education, Wolfram Cloud, digital literacy, computational thinking, Wolfram Demonstrations Project

### Literatura

1. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: MŠMT, 2021. 163 s. Dostupné z: <[http://www.nuv.cz/file/4983\\_1\\_1/](http://www.nuv.cz/file/4983_1_1/)>.
2. *Wolfram Demonstration Project*. [online]. Dostupné z: <<http://demonstration.wolfram.com>>.
3. WOLFRAM, S. *An Elementary Introduction to the Wolfram Language. Second Edition*. Champaign (USA): Wolfram Media, Inc., 2020. ISBN 978-1-944183-05-9.

**Kontaktní adresa**

*Mgr. David Nocar, Ph.D., Mgr. Jiří Vaško, doc. RNDr. Tomáš Zdrahal, CSc.*

*Katedra matematiky, Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci*

*Žižkovo nám. 5, 77140 Olomouc*

*Telefon: +420 585635709, +420 585635710*

*E-mail: david.nocar@upol.cz, jiri.vasko01@upol.cz, tomas.zdrahal@upol.cz*

## SOUVISLOST MEZI MATEMATICKÝM NADÁNÍM A ÚSPĚŠNOSTÍ VE ŠKOLNÍ MATEMATICE

Jitka PANÁČOVÁ, Irena BUDÍNOVÁ

### Abstrakt

Příspěvek je zaměřen na vzdělávání nadaných žáků v matematice. Ve stručnosti teoreticky pojednává o vzdělávání žáků nadaných na matematiku a případných rizicích v jejich vzdělávání. Vybraná případová studie je zaměřena na žáka, který se před vstupem do základního vzdělávání jevil jako nadaný na matematiku, ale ve školním prostředí zůstalo jeho nadání skryto.

**Klíčová slova:** nadaní žáci; matematické nadání; matematická úloha; řešitelské strategie

### CONTEXT BETWEEN MATHEMATICAL GIFT AND SUCCESS IN SCHOOL MATHEMATICS

### Abstract

The paper focuses on the education of gifted students in mathematics. In short, it theoretically discusses their education and possible risks in their education. The selected case study is focused on a pupil who seemed gifted in mathematics before entering primary education, but his talents remained hidden in the school environment.

**Key words:** gifted students; mathematical talent; mathematical problem; solving strategies

### Literatura

1. BLAŽKOVÁ, R., BUDÍNOVÁ, I., VAŇUROVÁ, M. & DURNOVÁ, H.: *Matematika pro bystré a nadané žáky*. 1. vyd. Brno: Edika, 2016. 96 s. ISBN 978-80-266-1012-0.
2. BLAŽKOVÁ, R. & BUDÍNOVÁ, I.: *Matematika pro bystré a nadané žáky, 2. díl*. 1. vyd. Brno: Edika, 2017. 95 s. ISBN 978-80-266-1157-8.
3. BUDÍNOVÁ, I.: *Přístupy nadaných žáků 1. a 2. stupně základní školy k řešení některých úloh v matematice*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2018. 200 s. ISBN 978-80-210-9215-0.
4. PORTEŠOVÁ, Š.: *Rozumově nadané děti s dyslexií*. 1. vyd. Praha: Portál, 2011. 213 s. ISBN 978-80-7367-990-3.
5. Betts, G. T. & Naihart, M. (1988). Profiles of the gifted and talented. *Gifted Child Quarterly*, 32(2), pp. 248-253.
6. Gardner, H. (2006). *Multiple intelligences: New horizons*. NY: Basic books.
7. Hříbková, L. (2009). *Nadání a nadaní*. Praha: Grada.

### Kontaktní adresa

Mgr. Jitka Panáčová, Ph.D. & Mgr. Irena Budínová, Ph.D.

Katedra matematiky Pedagogické fakulty MU

Poříčí 31, Brno, 603 00

Telefon: +420 777 074 033

E-mail: [panacova@ped.muni.cz](mailto:panacova@ped.muni.cz), [budinova@ped.muni.cz](mailto:budinova@ped.muni.cz)

## POTENCIÁL ROZŠÍRENEJ REALITY PRE ROZVOJ MATEMATICKÝCH SCHOPNOSTÍ

Alena PRÍDAVKOVÁ

### Abstrakt

Pre rozvoj matematických schopností a schopnosti učiť sa sú matematická úloha a proces jej riešenia kľúčovými nástrojmi. V procese riešenia úlohy sú aktivizované rôzne kognitívne operácie, ktoré ak sú deficitné môžu byť jedným z dôvodov zlyhania a neúspechu pri riešení úlohy. Riešiteľskú stratégiu ovplyvňujú aj modely konceptov vyskytujúcich sa v úlohe, ktoré sú vytvárané v myslení žiaka. Technológia rozšírenej reality (augmented reality - AR) predstavuje edukačný prostriedok podporujúci tvorbu modelov matematických konceptov a možností manipulácie s nimi (Hnatová a Hnat, 2019). V oblasti geometrie umožňuje AR transformovať 2D model objektu (geometrického útvaru) na 3D model, ten potom pozorovať z rôznych uhlov pohľadu, prezentovať proces tvorby obrazu objektu (útvary) v geometrickom zobrazení, napríklad v osovej súmernosti a pod. Predstavené budú možnosti využitia AR (1) pri tvorbe úloh rôznej úrovne kognitívnej náročnosti a (2) pri modelovaní procesu riešenia a samotného riešenia úloh s problematikou osovej súmernosti. Súbor úloh s gradovanou úrovňou náročnosti je vhodným prostriedkom zisťovania schopnosti úspešne riešiť úlohy z oblasti osovej súmernosti (Xistouri, 2007; Sinclair a Kaur, 2011).

**Kľúčové slová:** rozšírená realita, matematické schopnosti, osová súmernosť, priestorová predstavivosť

## THE POTENTIAL OF AUGMENTED REALITY IN DEVELOPING MATHEMATICAL ABILITIES

### Abstract

The mathematical task and the process of solving it are key tools for developing mathematical abilities and the ability to learn. Different cognitive operations are activated during solving process. Deficits in cognitive operations can be the reason for failure in solving the task. The solving strategy is also influenced by the models of tasks' concepts which are created in student's thinking. Augmented reality (AR) technology is an educational tool supporting the creation of models of mathematical concepts and manipulating with them (Hnatová a Hnat, 2019). In geometry AR allows to transform 2D model of object (geometry shape) into 3D model, which can be viewed from different points of view and to present process of creating an image of the object (shape) in geometry mapping (e.g., axial symmetry). The possibilities of using AR are presented (1) in creating different level of cognitive difficulties tasks and (2) in modelling solving process and solution of task. A set of graduated tasks is a suitable means of determining the ability to solve axial symmetry problems (Xistouri, 2007; Sinclair a Kaur, 2011).

**Key words:** augmented reality, mathematical abilities, axial symmetry, spatial imagination

## Literatúra

1. HNATOVÁ, J. a A. HNAT, 2019. Rozšírená realita v testových položkách umožňujúcich interaktívne sebahodnotenie matematického výkonu edukanta. In *Vysokoškolská edukácia pre „digitálnu“ spoločnosť v „informačnej spoločnosti*. Košice: TU v Košiciach, s. 8-19. ISBN 978-80-553-3352-6.
2. SINCLAIR, N. a H. KAUR, 2011. Young children's understanding of reflectional symmetry in a dynamic geometry environment. In *B. Ubuz (Ed.), (2011). Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education Developing Mathematical Thinking*. Ankara, Turkey: PME, 2011, č. 4, s. 193-200.
3. XISTOURI, X. 2007. Students' ability in solving line symmetry tasks. In *How do students from primary school discover the regularity*. S. 526-535.

## Kontaktná adresa

doc. RNDr. Alena Prídavková, PhD.

Katedra matematickej edukácie, Pedagogická fakulta, Prešovská univerzita v Prešove

Ul. 17. novembra 15

Telefón: +421 51 7470542

E-mail: [alena.pridavkova@unipo.sk](mailto:alena.pridavkova@unipo.sk)

Poznámka: Príspevok je výstupom grantového projektu KEGA 036PU-4/2021 Technológia rozšírenej reality v profesijnej matematickej príprave budúcich učiteľov elementaristov.

## VÝSLEDKY SLOVENSKÝCH ŽIAKOV V ŠTÚDII TIMSS – TRENDY V OBSAHOVEJ OBLASTI ZOBRAZOVANIE ÚDAJOV

Iveta SCHOLTZOVÁ, Marek MOKRIŠ, Jakub LIPTÁK

### Abstrakt

Výsledky slovenských žiakov v medzinárodných meraniach TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) z rokov 2007, 2011, 2015 a 2019 ukazujú priemerné až podpriemerné výkony v matematike v porovnaní s priemerom krajín OECD i priemerom krajín Európskej únie. Je preto potrebné identifikovať tie aspekty matematického vzdelávania v medzinárodnom kontexte, ktoré môžu byť, resp. sú významné pre dobré výsledky žiakov v oblasti matematickej edukácie na úrovni ISCED 1.

V príspevku je pozornosť akcentovaná na:

- a) deskripciu výsledkov slovenských žiakov 4. ročníka v oblasti Zobrazenie údajov, získaných zo štúdie TIMSS, ktoré boli postupne dosahované v rokoch 2007, 2011, 2015 a 2019,
- b) komparáciu týchto výsledkov v medzinárodnom kontexte,
- c) analýzu a komparáciu týchto výsledkov s výsledkami dosahovanými českými žiakmi.

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu VEGA 1/0631/20 *Matematika v primárnom vzdelávaní – analýza v medzinárodnom kontexte a identifikácia kategórií determinujúcich kvalitné matematické vzdelávanie na úrovni ISCED 1.*

**Kľúčová slova:** Primárne matematické vzdelávanie. Štúdia TIMSS. Komparatívna analýza. Zobrazenie údajov.

## RESULTS OF SLOVAK PUPILS IN THE TIMSS STUDY – TRENDS IN THE CONTENT DOMAIN OF DATA

### Abstract

The results of Slovak pupils in the TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) international surveys conducted in 2007, 2011, 2015 and 2019 indicate average, even below-average performance in mathematics compared to the OECD and European Union countries mean value performance. It is therefore necessary to identify those aspects of mathematics education in the international context, which can be, respectively are significant for pupils' good results in mathematics education at ISCED 1 level.

The article focuses on:

- a) a description of the results of Slovak students of the 4th year in the content domain of Data obtained from the TIMSS study, which were gradually achieved in the years 2007, 2011, 2015 and 2019,
- b) a comparison of these results in an international context,
- c) analysis and comparison of these results with the results achieved by Czech pupils.

The paper was created within the solution of the project VEGA 1/0631/20 *Mathematics in Primary Education - International Comparative Analysis and Identification of Categories Determining Quality of Mathematical Education in the ISCED 1*.

**Key words:** Primary mathematics education. TIMSS study. Comparative analysis. Data.

### Literatura

1. MULLIS, Ina V. S., Michael O. MARTIN, Piere FOY, Dana L. KELLY a Bethany FISHBEIN, 2020. *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science* [online]. [cit. 2022-02-28]. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>
2. *Prvé výsledky Slovenska v štúdiu TIMSS 2019* [online], 2020. NÚCEM. 1-24 [cit. 2022-02-28]. Dostupné na World Wide Web: <https://www.nucem.sk/sk/merania/medzinarodne-merania/timss/publikacie>
3. SCHOLTZOVÁ, Iveta, ed., 2014. *Komparatívna analýza primárneho matematického vzdelávania na Slovensku a v zahraničí*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, 386 s. ISBN 978-80-555-1204-4.
4. TOMÁŠEK, Vladislav, Simona BOUDOVOVÁ, Libor KLEMENT, Josef BASL, Tomáš ZATLOUKAL, Dana PRAŽÁKOVÁ a Svatava JANOUŠKOVÁ, 2020. *Mezinárodní šetření TIMSS 2019: Národní zpráva* [online]. Praha: Česká školní inspekce [cit. 2022-02-28]. ISBN 978-80-88087-45-8. Dostupné na World Wide Web: [http://www.csicr.cz/html/2020/Narodni\\_zprava\\_TIMSS\\_2019/html5/index.html?&locale=ENG&pn=1](http://www.csicr.cz/html/2020/Narodni_zprava_TIMSS_2019/html5/index.html?&locale=ENG&pn=1)

### Kontaktní adresa

*doc. RNDr. Iveta Scholtzová, PhD., Mgr. Marek Mokriš, PhD., Mgr. Jakub Lipták, PhD.*  
*Prešovská univerzita v Prešove*  
*Pedagogická fakulta, Katedra matematickej edukácie*  
*Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov, Slovakia*  
*Telefon: +421 51 7470541, +421 51 7470544, +421 51 7470543*  
*E-mail: [iveta.scholtzova@unipo.sk](mailto:iveta.scholtzova@unipo.sk), [marek.mokris@unipo.sk](mailto:marek.mokris@unipo.sk), [jakub.liptak@unipo.sk](mailto:jakub.liptak@unipo.sk)*



**ROZVOJ KREATIVITY  
A TÝMOVÉ SPOLUPRÁCE VE VZDĚLÁVÁNÍ  
MATEMATICE V PRIMÁRNÍ ŠKOLE**

**Development of creativity and teamwork  
in mathematics education in primary school**

## MATEMATICKÉ PRECHÁDZKY AKO NÁSTROJ STIMULUJÚCI SPOLUPRÁCU UČITEĽOV

Silvia HARINGOVÁ, Veronika BOČKOVÁ, Janka MEDOVÁ

### Abstrakt

Dôležitým faktorom ovplyvňujúcim vyučovanie matematiky je motivácia. Mnohé štúdie (napríklad Wilkie, Sullivan, 2017; Buchholtz, 2020) dokazujú, že rôzne netradičné, kreatívne a inovatívne vzdelávacie aktivity vzbudzujú záujem žiakov o matematiku a podporujú ich pozitívny postoj k predmetu. Zaujímavou vzdelávacou aktivitou, spájajúcou outdoorové vyučovanie, skupinovú spoluprácu s mobilnými technológiami, sú matematické prechádzky (Barlovits a Ludwig, 2020).

Matematická prechádzka je aktivita, počas ktorej môžu žiaci objavovať a riešiť matematické problémy súvisiace s reálnymi objektami. Účelom matematických prechádzok je ponúknuť žiakom príležitosť na spoločné riešenie problémov súvisiacich s ich životom. Žiaci vytvárajú originálne riešenia úloh, komunikujú svoje nápady, úvahy a stratégie pri tímovej spolupráci (Čeretková a Bulková, 2020). Matematické prechádzky sú určené pre všetky vekové skupiny t. j. aj pre žiakov primárneho stupňa a taktiež sú vhodným stimulom pre profesionálny rozvoj a spoluprácu učiteľov, nakoľko pri spoločnej tvorbe prechádzky učitelia rozvíjajú svoje postoje, kompetencie i tímovú spoluprácu.

**Kľúčová slova:** outdoorové vyučovanie, spolupráca, mobilné technológie, matematické prechádzky

## MATEMATICKÉ PRECHÁDZKY AKO NÁSTROJ STIMULUJÚCI SPOLUPRÁCU UČITEĽOV

### Abstract

Motivation is an important factor influencing the teaching of mathematics. Several studies (e.g. Wilkie, Sullivan, 2017; Buchholtz, 2020) shown that various non-traditional, creative and innovative educational activities arouse pupils' interest in mathematics and support their positive attitude towards the subject. Math trails are an interesting educational outdoor activity combining group work with mobile technologies (Barlovits and Ludwig, 2020).

A math trail is an activity during which students can discover and solve math problems related to real objects. The purpose of math trails is to offer pupils the opportunity to solve problems related to everyday reality. Pupils create original solutions to tasks, communicate their ideas, thoughts and strategies in a team. (Čeretková and Bulková, 2020). Math trails are suitable for all age groups, also for primary school pupils. They are an appropriate stimulus for the professional development and cooperation of teachers because the teachers develop their attitudes, competencies and teamwork skills while designing a math trail collaboratively.

**Key words:** outdoor education, collaboration, mobile technologies, math trails

## Literatúra

1. BARLOVITS, S., LUDWIG, M., 2020. Mobile-supported outdoor learning in math class: Draft of an efficacy study about the MathCityMap app. In: *Research on Outdoor STEM Education in the digiTal Age. Proceedings of the ROSETA Online Conference in June 2020*, 55-62.
2. BUCHHOLTZ, N., 2020. "The Norwegian study math & the city on mobile learning with math trails." In: *Research on Outdoor STEM Education in the digital Age. Proceedings of the ROSETA Online Conference in June 2020*, 79-86.
3. ČERETKOVÁ, S., BULKOVÁ, K., 2020. Mathematics trails in initial teachers education in Slovakia. In: *APLIMAT 2020: Proceedings from 19th Conference on Applied Mathematics*, Bratislava, Slovakia.
4. WILKIE, K., SULLIVAN, P., 2018. Exploring intrinsic and extrinsic motivational aspects of middle school students' aspirations for their mathematics learning. *Educational Studies in Mathematics*. **97**(1), 235-254.

## Kontaktní adresa

Mgr. Silvia Haringová

Katedra matematiky, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Trieda Andreja Hlinku 1, 949 01 Nitra

Telefon: +421 904 914 347

E-mail: [silvia.haringova@ukf.sk](mailto:silvia.haringova@ukf.sk)

PaedDr. Veronika Bočková

Katedra matematiky, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Trieda Andreja Hlinku 1, 949 01 Nitra

Telefon: +421 915 169 110

E-mail: [veronika.bockova@ukf.sk](mailto:veronika.bockova@ukf.sk)

doc. PaedDr. Janka Medová, PhD.

Katedra matematiky, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Trieda Andreja Hlinku 1, 949 01 Nitra

Telefon: +421 903 859 152

E-mail: [jmedova@ukf.sk](mailto:jmedova@ukf.sk)

## ABAKU – S NÁMI MŮŽETE POČÍTAT

Vladimír TESÁŘ

### Abstrakt

Abaku je jednoduchá metodika, jak jednoduše naučit počítat. Charakterizuje jí hravost a motivačnost. Takže to baví učitele i děti. Vás to bude bavit také. Abaku nabízí jednoduché pomůcky, jednoduchou webovou aplikaci, jednoduchou metodiku. Abaku je plně etablovaná a uznávaná metoda výuky. S námi můžete počítat.

**Klíčová slova:** abaku, webová aplikace, metoda výuky

### Abstract

Abaku is a simple methodology to easily learn to count. She is characterized by her playfulness and motivation, why it is popular with teachers and children. Abaku offers simple tools, a simple web application, a simple methodology. Abaku is a fully established and recognized teaching method. You can count on us.

**Key words:** abaku, web application, teaching method

### Literatura

[www.abaku.cz](http://www.abaku.cz)

### Kontaktní adresa

*Mgr. Vladimír Tesař*

*AL.21 s.r.o.*

*Vyšehradská 320/49*

*Praha 2 Nové Město*

*128 00 Praha*

*Telefon: +420 774 993 366*

*E-mail: [vlada@abaku.org](mailto:vlada@abaku.org)*

## VZÁJOMNÉ PRIENIKY TECHNOLOGICKÝCH, MATEMATICKÝCH A PEDAGOGICKÝCH ZNALOSTÍ BUDÚCEHO UČITEĽA ELEMENTARISTU

Jana HNATOVÁ

### Abstrakt

Príspevok konkretizuje prieniky technologických, matematických a pedagogických znalostí budúceho učiteľa elementaristu na ukážke edukačnej aktivity umožňujúcej využitie technológie rozšírenej reality v jeho matematickej edukácii. Konkrétna aktivita je spracovaná s využitím modelu TPAC a následne bola realizovaná vo vyučovaní matematiky v rámci predmetu Digitálne technológie v matematickej edukácii začleneného do pregraduálnej prípravy študentov v študijnom programe Učiteľstvo pre primárne vzdelávanie. Predkladaná aktivita vychádza z problémovej úlohy zameranej na identifikáciu dosiahnutého stupňa rozvoja priestorovej predstavivosti študentov v téme Telesá – nárys, pôdorys a bokorys telies. Výstupom príspevku je identifikácia problémov v študentských stratégiách riešenia úloh pracujúcich s a bez použitia technológie rozšírenej reality. Taktiež zaznamenáva odozvy študentov v oblasti záujmu o prácu s uvedenou digitálnou technológiou.

**Kľúčová slova:** technológia rozšírenej reality, matematická edukácia, model TPAC

## MUTUAL INTERSECTIONS OF TECHNOLOGICAL, MATHEMATICAL CONTENT AND PEDAGOGICAL KNOWLEDGE OF PROSPECTIVE ELEMENTARY TEACHER

### Abstract

The paper concretizes the intersection of technological, mathematical content and pedagogical knowledge of prospective primary education teacher on a demonstration of an educational activity enabling the use of augmented reality technology in his mathematical education. The specific activity is processed using the TPAC model and was subsequently implemented in the teaching of mathematics within the subject Digital technologies in mathematics education included in the undergraduate preparation of students in the study program Teaching for Primary Education. The presented activity is based on the problem task aimed at identifying the achieved degree of development of students' spatial imagination in the topic Geometric Solids - front view, top view and side view of a solids. The output of the paper is the identification of problems in student strategies for solving tasks working with and without the use of augmented reality technology. It also records students' responses in their interest in working with this digital technology.

**Key words:** augmented reality technology, mathematic education, model TPAC

### Literatura

1. BAUMGARTNER, P. a E. HERBER: Höhere Lernqualität durch interaktive Medien? - Eine kritische Reflexion In Braun H., Weidinger, W. (Eds.) *Erziehung & Unterricht*. Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG, 2013. s. 327- 335. ISSN 0014-0325.

2. FREITAS, R. a P. CAMPOS: SMART: A System of Augmented Reality for Teaching 2nd Grade Students. In *Proceedings of the 22nd British HCI Group Annual Conference on People and Computers XXI: Culture, Creativity, Interaction*, Liverpool, UK, 2008. s. 27–30. Dostupné na World Wide Web: <<https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2008.26>>
3. HARRIS, J., MISHRA, P. a M. KOEHLER: Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 2009, 41(4), s. 393–416. Dostupné na World Wide Web: <<https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782536>>
4. KAISER, G. a P. STENDER: Complex modelling problems in co-operative, self-directed learning environments. In G. Stillman, G. Kaiser, W. Blum a J. Brown (Eds.), *Teaching mathematical modelling: Connecting to research and practice*. Dordrecht: Springer, 2013, s. 277–293. Dostupné na World Wide Web: <[https://doi.org/10.1007/978-94-007-6540-5\\_23](https://doi.org/10.1007/978-94-007-6540-5_23)>
5. KOPKA, J.: *Ako riešiť matematické problémy*. Ružomberok: VERBUM - vydavateľstvo Katolíckej univerzity v Ružomberku, 2010. ISBN 978-80-8084-563-6.
6. KOVALČÍKOVÁ, I. a A. PRÍDAVKOVÁ: Dynamická stimulácia učebných schopností žiaka prostredníctvom matematickej úlohy. In Bernátová, R., Zaclona, Z., Klim-Limaszewska A. a A. Petrasová (Eds.), *Acta Paedagogicae*. Presoves – Nova Sandes, 2021, s. 85-93. ISBN 978-80-555-2668-3.
7. NOVOMESKÝ, Š., KRIŽALKOVIČ, K. a I. LEČKO: *Zábavná matematika 300+3 zábavných matematických úloh*. Bratislava: SPN, 1968.
8. PRÍDAVKOVÁ, A. a I. KOVALČÍKOVÁ: Osová súmernosť ako matematický, edukačný i kognitívny fenomén. *E-pedagogium*, 2020, 20(3), s. 90-99. Dostupné na World Wide Web: <<https://doi.org/10.5507/epd.2020.015>>
9. RADU, I.: Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. *Pers. Ubiquitous Comput*, 2014, 18, s. 1533–1543. Dostupné na World Wide Web: <<https://doi.org/10.1007/s00779-013-0747-y>>
10. SCHOLTZOVA I. a M. MOKRIŠ: Curricular framework for developing spatial imagination in pre-primary and primary education. In Kopáčová, J. a K. Žilková (Eds.) *Studia Scientifica Facultatis Paedagogicae: Universitatis Catholica Ružomberok*, 2015, 14 (2), s. 215-219. Verbum - vydavateľstvo Katolíckej univerzity v Ružomberku. ISSN 1336-2232.
11. SCHUTERA, S. et al.: On the Potential of Augmented Reality for Mathematics Teaching with the Application cleARMaths. *Education Sciences*, 2021, 11(8), s. 368. Dostupné na World Wide Web: <<https://doi.org/10.3390/educsci11080368>>
12. ŠPÚ: *Štátny vzdelávací program pre 1. stupeň ZŠ. Matematika*. [online]. Bratislava: ŠPÚ, 2014. Dostupné na World Wide Web: <[https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/matematika\\_pv\\_2014.pdf](https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/matematika_pv_2014.pdf)>
13. ŠPÚ: *Štátny vzdelávací program pre gymnáziá. Matematika*. [online]. Bratislava: ŠPÚ, 2015. Dostupné na World Wide Web: <[https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/matematika\\_g\\_4\\_5\\_r.pdf](https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/matematika_g_4_5_r.pdf)>
14. ŠPÚ: *Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z matematiky*. [online]. Bratislava: ŠPÚ, 2016. Dostupné na World Wide Web: <[https://www.statpedu.sk/files/articles/nove\\_dokumenty/cielove-poziadavky-pre-mat-skusky/matematika.pdf](https://www.statpedu.sk/files/articles/nove_dokumenty/cielove-poziadavky-pre-mat-skusky/matematika.pdf)>
15. TOMKOVÁ, B.: Elementy planimetrie a stereometrie na primárnom stupni edukácie. In Z. Zaclona, Z. a R. Bernátová (Eds.) *Edukacja w kontekście teorii i praktyki: Annales Paedagogicae Nova Sandes - Presoves VI*, 2015, s. 27-32. ISBN 978-83-63196-86-8.

#### Kontaktní adresa

RNDr. Jana Hnatová, PhD.

Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, Katedra matematickej edukácie

Ul. 17. novembra 15, Prešov, Slovenská republika

Telefon: +421 51 7470544

E-mail: [jana.hnatova@unipo.sk](mailto:jana.hnatova@unipo.sk)

**MATEMATIKA V PRIMÁRNÍ ŠKOLE  
NAPŘÍČ VZDĚLÁVACÍMI OBLASTMI**

**Mathematics in primary school  
across educational areas**

## TRIEDENIE A USPORIADANIE VO VZDELÁVACÍCH OBLASTIACH

Janka KOPÁČOVÁ, Edita PARTOVÁ

### Abstrakt

Triedenie a usporiadanie sú kľúčovými pojmami nielen pri rozvíjaní matematických predstáv, ale majú uplatnenie vo všetkých vzdelávacích oblastiach. Z tohto dôvodu je dôležité, aby pojmy správne chápali učitelia predprimárneho aj primárneho vzdelávania. Naše dlhoročné skúsenosti ukazujú, že študenti uvedených odborov disponujú len intuitívnou predstavou. V praxi to často vedie k nesprávnej formulácii zadaní, ktoré nerozlišujú triedenie a usporiadanie, triedenie a podmnožinu.

Dlhodobo pozorujeme pretrvávanie chybných zadaní v študentských prácach:

- úlohu na vytvorenie podmnožiny je chybné považovaná za úlohu na triedenie;
- úlohu na vytvorenie množiny na základe spoločnej vlastnosti je chybné považovaná za úlohu na triedenie;
- nejednoznačne formulované kritérium pre usporiadanie a triedenie;
- zadanie je sugestívne formulované (prezrádza riešenie).

V príspevku sa budeme venovať rozboru uvedených chýb a metódami ich reedukácie.

**Kľúčová slova:** predprimárna a primárna pedagogika, triedenie, usporiadanie, množina, podmnožiny.

## CLASSIFICATION AND ARRANGEMENT ACROSS EDUCATIONAL AREAS

### Abstract

Sorting and arrangement are key concepts not only in the development of mathematical ideas, but also across all educational areas. For this reason, it is important that pre-primary and primary teachers understand the terms correctly. Our long experience show that students in these fields have only an intuitive idea. In practice, this often leads to incorrect formulation of assignments that do not distinguish between sorting and arrangement, sorting and subset.

We have been observing the persistence of incorrect assignments in student work for a long time:

- the subset task is incorrectly considered a sort task;
- a task to create a set based on a common property is incorrectly considered a sorting task;
- an ambiguous criterion for arrangement and classification;
- the assignment is suggestively formulated (reveals the solution).

In this paper we will focus on the analysis of these errors and methods of their reeducation.

**Key words:** pre-primary and primary education, sorting, classification, arrangement, set, subset.



## Literatúra

1. LIPKOVÁ, L., PETRÍK, J.: *Základy elementárnej aritmetiky*. Prešov, PU, 1996. 162 s. ISBN 80-88697-14-X.
2. OPRAVILOVÁ, E: *Předškolní pedagogika*. Praha, Grada, 2017. 224 s. ISBN 978-80-247-5107-8.
3. PARTOVÁ, E.: *Relácie a ich aplikácia v predškolskej matematike*. 2. vyd. Ružomberok, Verbum, 2021. 70 s. ISBN 978-80-561-0916-8.

## Kontaktní adresa

RNDr. Janka Kopáčová, CSc.

Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta, KPEP

Hrabovská cesta 1

034 01 RUŽOMBEROK

Slovensko

Telefon: +421 907 110 657

E-mail: [jana.kopacova@ku.sk](mailto:jana.kopacova@ku.sk)

Doc. RNDr. Edita Partová, CSc.

Univerzita Komenského, Pedagogická fakulta, KDPP

Račianska ul. 59

813 34 BRATISLAVA

Slovensko

Telefon: +421 948 151 591

E-mail: [partova@fedu.uniba.sk](mailto:partova@fedu.uniba.sk)

## STAVBY Z KOCIEK S VYUŽITÍM TECHNOLOGIE ROZŠÍRENEJ REALITY

Marek MOKRIŠ

### Abstrakt

Rozšířená realita (AR) predstavuje technológiu využívajúcu kombináciu reálneho prostredia s virtuálnym prostredím. Táto technológia umožňuje k bežne vnímaným obrazom z reálneho prostredia (napr. obrazový materiál v učebných textoch, pracovných listoch, ...) pridať digitálnu vrstvu s relevantným informačným obsahom prostredníctvom vhodného zariadenia (smartfón, tablet,...). V závislosti od stupňa zložitosti, ktorý aplikácie používajú na implementáciu rozšírenej reality, je možné AR kategorizovať do rôznych úrovní. Geometria je jednou z oblastí, v ktorej je vhodné túto technológiu využívať priamo vo vyučovacom procese už na primárnom stupni vzdelávania. V tomto kontexte je pozornosť sústredená na softvérové prostredie GeoGebra 3D Calculator a jeho edukačný potenciál využiteľný pri príprave žiakov mladšieho školského veku v predmete matematika so zameraním na problematiku stavieb z kociek. Na deskripciu inkorporácie technológie rozšírenej reality v téme stavby z kociek je použitý model TPACK.

**Klíčov<sup>á</sup> slova:** Geogebra, geometria, rozšířená realita, stavba z kociek

## CUBE BUILDING BLOCKS HOUSES TROUGH AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

### Abstract

Augmented Reality (AR) is the use of a real environment with a virtual environment. This allows commonly perceived images from the real environment (eg visual material in textbooks, worksheets, ...) to add a digital layer with relevant information content via a suitable device (smartphone, tablet,...). Depending on the degree of complexity that applications use to implement augmented reality, ARs can be categorized at different levels. Geometry is one of the areas in which it is appropriate to use it directly in the teaching process already at the primary level of education. In this context, attention is focused on the software environment GeoGebra 3D Calculator and its educational potential usable in the preparation of younger students in the subject of mathematics with a focus on the issue of building cube blocks. The TPACK model is used to describe the incorporation of augmented reality technology into topic of cube building blocks houses.

**Key words:** Geogebra 3D, Geometry, Augmented Reality, Cube Construction

**Poznámka:** Príspevok je súčasťou riešenia grantového projektu KEGA č. 036PU-4/2021 *Technológia rozšírenej reality v profesijnej matematickej príprave budúcich učiteľov elementaristov.*

## Literatura

1. HNATOVÁ, Jana, 2021. Výhody a úskalia inkorporácie "nových" digitálnych technológií do matematickej edukácie. *Elementary Mathematics Education Journal*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, **3**(1), 15-24. ISSN 2694-8133. Dostupné na World Wide Web: [http://emejournal.upol.cz/Issues/EMEJ\\_No1.pdf](http://emejournal.upol.cz/Issues/EMEJ_No1.pdf).
2. HNATOVÁ, Jana a Adam HNAT, 2019. SWOT analýza zaradenia technológie rozšírenej reality do vzdelávania. In: ZACLONA, Zdzisława a Renáta BERNÁTOVÁ, ed. *Między teorią pedagogiczną a praktyką edukacyjną: Annales Pedagogicae Nova Sandes – Presoves VIII*. Nowy Sacz: Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nowym Saczu, s. 75-83. ISBN 978-83-65575-52-4.
3. KOEHLER, Matthew J. a Punya MISHRA, 2005. What Happens When Teachers Design Educational Technology? The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*. **32**(2), 131-152. ISSN 0735-6331. Dostupné na World Wide Web: doi:10.2190/OEW7-01WB-BKHL-QDYV.
4. KOHLER, Matthew J. a Punya MISHRA, 2009. What Is Technological Pedagogical Content Knowledge?. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. **9**(1), 60-70. Dostupné na World Wide Web: [https://www.researchgate.net/publication/241616400\\_What\\_Is\\_Technological\\_Pedagogical\\_Content\\_Knowledge](https://www.researchgate.net/publication/241616400_What_Is_Technological_Pedagogical_Content_Knowledge).
5. MOKRIŠ, Marek, 2013. Úlohy zo stereometrie v učebných textoch na primárnom stupni vzdelávania na Slovensku a v Nemecku - pohľad prvý. In: *Matematika v primárnej škole: rôzne cesty, rovnaké ciele*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, s. 136-140. ISBN 978-80-555-0765-1.
6. MOKRIŠ, Marek, 2013. Úlohy zo stereometrie v učebných textoch na primárnom stupni vzdelávania na Slovensku a v Nemecku - pohľad druhý. In: ŠEDIVÝ, Ondrej, Dušan VALLO a Kitti VIDERMANOVÁ, ed. *Acta mathematica 16: zborník príspevkov z 11. nitrianskej matematickej konferencie organizovanej Katedrou matematiky FPV UKF v Nitre dňa 27. júna 2013*. Nitra: Fakulta prírodných vied UKF v Nitre, s. 155-160. ISBN 978-80-558-0365-4.
7. ROSENBERG, Joshua M. a Matthew J. KOEHLER, 2015. Context and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A Systematic Review. *Journal of Research on Technology in Education*. **47**(3), 186-210. ISSN 1539-1523. Dostupné na World Wide Web: doi:10.1080/15391523.2015.1052663.
8. ŠIMČÍKOVÁ, Edita a Blanka TOMKOVÁ, 2015. *Matematika v predškolskej edukácii: vysokoškolská učebnica*. 2. vydanie. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta, 175 s. ISBN 978-80-555-1305-8.
9. ŽILKOVÁ, Katarína, 2009. *Školská matematika v prostredí IKT*. 1. vydanie. Bratislava: Vydavateľstvo Univerzity Komenského v Bratislave, 138 s. ISBN 978-80-223-2555-4.

## Kontaktní adresa

Mgr. Marek Mokriš, PhD.

Prešovská univerzita v Prešove / University of Presov

Pedagogická fakulta / Faculty of Education

Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov

Telefon: +421 51 7470 540

E-mail: [marek.mokris@unipo.sk](mailto:marek.mokris@unipo.sk)

## ROZVOJ MATEMATICKÉ A JAZYKOVÉ GRAMOTNOSTI PŘI ŘEŠENÍ SLOVNÍ ÚLOHY TYPU: JAKÁ ČÍSLA DÁVAJÍ SMYSL?

Karolína MOTTLOVÁ

### Abstrakt

Slovní úloha typu: *Jaká čísla dávají smysl?* pochází z řad učebnic využívajících singapurský přístup. Tato slovní úloha je v České republice využívána v rámci projektu Podpora integrace matematické, čtenářské a jazykové gramotnosti u žáků základních škol. Jedná se o atypickou slovní úlohu s nestandardním zadáním. Cílem je doplnit nabídnutá čísla do textu slovní úlohy tak, aby text dal smysl po stránce jazykové, matematické i reálného kontextu. Mezipředmětové vazby jsou zde umocněny jazykovým aspektem úlohy. Doplněné číslo musí být v souladu s gramatikou jazyka, ve kterém je slovní úloha napsána (např. lze říci „deset korun“, nelze říci „dvě/dva korun“). Žáci při řešení těchto slovních úloh využívají převážně heuristické strategie, které jsou vyvolány různými aspekty. Žáci 1. – 3. ročníku se nejvíce zaměřovali na reálný kontext úlohy. Žáci 5. ročníků vnímali navíc jazykový aspekt. Někteří žáci 6. ročníků naopak jazykový aspekt nebrali v úvahu. Zaměříme se na porovnání přístupu matematického/reálného kontextu a jazykového ke slovní úloze napříč věkovými kategoriemi (1. – 6. ročník). Zasazení tohoto typu slovní úlohy do výuky v České republice by mohl více umocnit mezipředmětové vazby mezi matematikou a českým jazykem. Stejně tak je z výsledků patrné, že atypická slovní úloha alespoň na malou chvíli boří obavy a nechť k řešení slovních úloh žáky.

**Klíčová slova:** atypická slovní úloha, jazykový aspekt, mezipředmětové vazby, heuristické strategie

### DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL AND LANGUAGE LITERACY THROUGH SOLVING WORD PROBLEMS OF THE TYPE: WHAT NUMBERS MAKE SENSE?

#### Abstract

Word problem (WP) of the type: What numbers make sense? comes from a set of textbooks using the Singapore approach. This WP has been used in the Czech Republic within the project Support for the Integration of Mathematical, Reading and Language Literacy in Primary School Pupils. This is an atypical WP where the aim is to fill the given numbers into the text of the WP in such a way that the text makes sense in terms of language, mathematics and real-life contexts. The interdisciplinary relations are strengthened here by the linguistic aspect of the task. The number filled in must be in accordance with the grammar of the language in which the word problem is written (e.g. rules of declension). Pupils use mostly heuristic strategies in solving these WPs, which are activated by various aspects. 1st to 3rd grade pupils focused mostly on the real-life context of the problem. 5th graders in addition perceived the language aspect. On the contrary, some 6th graders did not take the language aspect into account. In the paper, we will focus on comparing the approach to mathematical/real-life contexts and linguistic context when solving this type of problem across age categories (1st to 6th graders). Integration of this type of WP

into lessons in the Czech Republic could enhance interdisciplinary relations between mathematics and the Czech language. Also the results show that pupils react positively to an atypical WP, which can strengthen their motivation to solving WPs in general.

**Key words:** atypical word problem, language aspect, interdisciplinary relations, heuristic strategies

## Literatura

1. DAROCZY, Gabriela, WOLSKA, Magdalena, MEURERS, Walt Detmar a NUERK, Hans-Christoph. *Word problems: a review of linguistic and numerical factors contributing to their difficulty*. *Frontiers in Psychology*, 6(348), 2015. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00348>
2. Dofková, R. a Surá, M. *Nonstandard math word problems and analysis of the partial stages of its solution*. *Problems of Education in the 21st Century* 5(79), 2021. s. 716-27. <https://dx.doi.org/10.33225/pec/21.79.716>.
3. JANČAŘÍK, Antonín. *HomeMath*. 2019. Dostupné z: <http://mdisk.pdf.cuni.cz/Math/PL.htm>
4. KAUR, Berinderjeet a HAR, Yeap Ban. *Pathways to reasoning and communication in the primary school mathematics classroom*. Singapore: National Institute of Education, 2009.
5. MÁLKOVÁ, Dagmar a MOTTLOVÁ, Karolína. (Ne)tradičně zadávané (ne)standardní slovní úlohy. *Sborník Dva dny s didaktikou matematiky 2021*. Praha: Univerzita Karlova, Ped. f., 2021. s. 105–117.
6. NOVOTNÁ, Jarmila a HOFMANOVÁ, Marie. *The onset of CLIL in the Czech Republic*. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. ISBN 978-3-8443-9784-0
7. NOVOTNÁ, Jarmila, EISENMANN, Petr, PŘIBYL, Jiří, ONDRUŠOVÁ, Jiřina a BŘEHOVSKÝ, Jiří. *Problem solving in school mathematics based on heuristic strategies*. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 7(1), 1–6, 2014. <https://doi.org/10.7160/eriesj.2014.070101>
8. NOVOTNÁ, Jarmila a VONDROVÁ, Naďa. Pupils' strategies for missing value proportional problems. In M. Houška, I. Krejčí, M. Flégl, M. Fejfarová, H. Urbancová & J. Husák (Eds.), *Proceedings of efficiency and responsibility in education 2017*. Prague: Czech University of Life Sciences, 2017. s. 279-286.
9. VERSCHAFFEL, Lieven, DEPAEPE, Fien a VAN DOOREN, Wim. *Word problems in mathematics education*. *Encyclopedia of mathematics education*. Dordrecht, the Netherlands: Springer, 2014. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8\\_163](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_163)
10. RENDL, Miroslav, VONDROVÁ, Naďa, HŘÍBKOVÁ, Lenka, JIROTKOVÁ, Darina, KLOBOUČKOVÁ, Jarmila, KVASZ, Ladislav., PÁCHOVÁ, Anna, PAVELKOVÁ, Isabella, SMETÁČKOVÁ, Irena, TAUCHMANOVÁ, Eliška a ŽALSKÁ, Jana. *Kritická místa matematiky na základní škole očima učitelů*. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2013. ISBN: 978-80-7290-723-6
11. SAVARD, Annie a POLOTSKAIA, Elena. *Who's wrong? Tasks fostering understanding of mathematical relationships in word problems in elementary students*. *ZDM Mathematics Education*, 49(6), 823–833, 2017. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0865-5>
12. SLEZÁKOVÁ, Jana, MÁLKOVÁ, Dagmar a MOTTLOVÁ, Karolína. Non-standard word problems of the type What number makes sense?. *Proceedings of SEMT'21*. Praha: Karlova Univerzita, Pedagogická fakulta, 2021. s. 414–424.
13. TA ČR Starfos. *Podpora integrace matematické, čtenářské a jazykové gramotnosti u žáků základních škol*, 2020. Dostupné z: <https://starfos.tacr.cz/cs/project/TL03000469#project-main>
14. VONDROVÁ, Naďa, HAVLÍČKOVÁ, Radka, HIRSCHOVÁ, Milada, CHVÁL, Martin, NOVOTNÁ, Jarmila, PÁCHOVÁ, Anna, SMETÁČKOVÁ, Irena., ŠMEJKALOVÁ, Martina a TŮMOVÁ, Veronika. *Matematická slovní úloha: mezi matematikou, jazykem a psychologíí*. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2019. ISBN: 978-80-246-4516-2

## Kontaktní adresa

Mgr. Karolína Mottlová

Katedra matematiky a didaktiky matematiky, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova

M. Rettigové 4 116 39 Praha 1

Telefon: +420 221 900 248

E-mail: [karolina.mottlova.ruzickova@gmail.com](mailto:karolina.mottlova.ruzickova@gmail.com)

## IDENTIFIKACE A ROZVOJ MATEMATICKY NADANÝCH ŽÁKŮ NA POČÁTKU ŠKOLNÍ DOCHÁZKY

Eva NOVÁKOVÁ

### Abstrakt

V příspěvku prezentujeme dílčí výstupy projektu řešeného ve spolupráci FSS a PdF MU v Brně. Je zaměřen na identifikaci akcelerovaných žáků v matematice na samotném počátku školní docházky a na ověření funkčnosti konkrétních moderních modulů podpory jejich rozvoje. Nástrojem identifikace je plošný, výzkumně ověřený skrining potenciálu žáků a možností jeho rozvoje, díky kterému získají učitelé objektivní přehled o míře akcelerace v matematice u jednotlivých žáků brzy po jejich nástupu do školy. Modul systematického rozvoje je tvořen naukovými videi, pracovními listy a funkční srozumitelnou metodikou, použitelnou a přenositelnou do dalších škol. Pracovní listy jsou zpracovány ve variantách odpovídajících třem úrovním obtížnosti k jasně specifikovaným podnětným tématům, přesahujícím standardní učivo 1. - 3. ročníku ZŠ (zlomky, jednoduché kombinatorické a pravděpodobnostní úlohy, magické čtverce, neurčité rovnice, třídění a skládání trojúhelníků, mnohoúhelníky, osová souměrnost, tělesa). Pracovní listy i videa respektují aktuální vzdělávací potřeby žáků, využívají i „průřezová“ témata, s přesahem například do finanční matematiky, historie matematiky, do výtvarného umění. Modul je nastaven tak, aby reflektoval identifikovanou míru akcelerace i tempo rozvoje žáků. Žáci s ním pracují samostatně na tabletech v situaci vnitřně diferencovaného uspořádání ve své kmenové třídě. Data jsou průběžně analyzována na základě sofistikovaných statistických analýz a sledování efektu intervence.

**Klíčová slova:** žák s nadáním na matematiku, identifikace nadaných žáků, akcelerace/rozvoj žáků, vzdělávací modul

## IDENTIFICATION AND DEVELOPMENT OF MATHEMATICALLY GIFTED PUPILS AT THE BEGINNING OF SCHOOL ATTENDANCE

### Abstract

Paper presents partial outputs of project solved by PdF MU in cooperation with FSS in Brno. It focuses on the identification of accelerated pupils in mathematics at the very beginning of school attendance and on the verification of the functionality of specific modern modules aimed to support their development. The identification tool is a comprehensive, research-validated screening of pupils' potential and possibilities of their development. Based on it, the teachers will gain an objective insight into the degree of acceleration in mathematics of particular pupils soon after they start to go to school. The module of the systematic development consists of educational videos, worksheets and of functional, understandable methodology, usable and transferable to other schools. Worksheets are prepared in variants corresponding to three levels of difficulty dealing with clearly specified stimulating topics, exceeding the standard curriculum of the 1st-3rd year of the elementary school (fractions, simple combinatorial and probabilistic problems, magic squares, indefinite equations, classification and folding of triangles, polygons, axial symmetry, solids). Worksheets and videos respect the current educational needs of pupils, they also

use "cross-cutting" topics, with an overlap in, for example, financial mathematics, the history of mathematics, and the arts. The module is set to reflect the identified rate of acceleration and the pace of development of pupils who work with it independently on tablets in a situation of internally differentiated arrangement in their class. The data are continuously analysed based on statistical analysis and monitoring of the intervention effect.

**Keywords:** gifted pupil in mathematics, identification of gifted pupils, acceleration / development of pupils, educational module

### Literatura

1. BECHEANU, M. Identifikace žáků nadaných na matematiku. In: *Objevování, motivace a podpora matematických talentů na evropských školách*. Praha: MATH.EU Project, 2006, s. 100-147. ISBN 9963-634-31-1.
2. BUDÍNOVÁ, I. Gifted pupils and a mathematical task: Factors determining the success in solving tasks. In Novotná, J., Moraová, H. *International Symposium Elementary Mathematics Teaching. Broadening experiences in elementary school mathematics*. Praha: Charles University, Faculty of Education, Prague, 2021. s. 121-128. ISBN 978-80-7603-260-6.
3. BUDÍNOVÁ, I. *Přístupy nadaných žáků 1. a 2. stupně základní školy k řešení některých typů úloh v matematice*. Brno: Masarykova univerzita, 2021. 200 s. Matematika a didaktika matematiky, sv. 4. ISBN 978-80-210-9215-0.
4. PATÁKOVÁ, E. *Metody tvorby úloh pro nadané žáky*. Praha: Karolinum, 2013. ISBN 978-80-7290-704-5.
5. PORTEŠOVÁ, Š. Vzdělávání mimořádně nadaných žáků. In Průcha, J. *Pedagogická encyklopedie*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2009, s. 471-477. ISBN 978-80-7367-546-2.
6. ZELEDOVÁ, E., LIŠKOVÁ, H., NOVÁKOVÁ, E.. *Rozvíjíme matematické nadání žáků. Náměty pro 1. stupeň základní školy*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 2017. ISBN 978-80-7481-190-6.

### Kontaktní adresa

PhDr. Eva Nováková, Ph.D.

Katedra matematiky Pedagogické fakulty MU v Brně

Poříčí 31, 603 Brno

Telefon: +420 549 49 6933

E-mail: novakova@ped.muni.cz



## INTERAKTÍVNE APLIKÁCIE Z MATEMATIKY PRE ŽIAKOV 1. STUPŇA ZŠ

Milan POKORNÝ

### Abstrakt

Moderné informačné a komunikačné technológie priniesli nové možnosti do vzdelávania. Dnes ich už bežne používajú aj deti na prvom stupni základnej školy. Je preto prirodzené, aby sme ich efektívne zapojili aj do vyučovania matematiky na prvom stupni základných škôl. V prezentácii predstavujeme naše vlastné interaktívne aplikácie, ktoré vznikli ako výsledok riešenia viacerých projektov KEGA. Tieto interaktívne aplikácie sú vhodné ako doplnkový materiál pre vyučovanie matematiky na základných školách. Je možné s nimi pracovať aj na interaktívnej tabuli, ale ich hlavné využitie vidíme v samostatnej práci žiakov na počítači alebo notebooku. Vďaka týmto aplikáciám môžu žiaci pracovať samostatne, vlastným tempom, v súlade so svojimi vedomosťami a schopnosťami a tak nadobúdať nové vedomosti aktívnym spôsobom.

**Kľúčové slová:** vyučovanie matematiky, interaktívne aplikácie, IKT vo vzdelávaní

## INTERACTIVE MATHEMATICAL APPLICATIONS FOR PRIMARY SCHOOL PUPILS

### Abstract

Modern information and communication technologies have brought new opportunities into education. Nowadays, they are commonly used also by primary school children. Thus, it is natural to use them also in teaching mathematics at primary school. In the contribution, we present our interactive applications, which were designed as a result of solving several KEGA projects. The interactive applications are suitable as a supplementary material for teaching mathematics at primary school. They can be used on an interactive whiteboard, as well as on work of pupils on a computer or laptop. Thanks to the applications, pupils can work at their own pace, in accordance with their knowledge and skills, and thus acquire new knowledge in an active way.

**Key words:** teaching mathematics, interactive applications, ICT in education

### Kontaktní adresa

*doc. PaedDr. Milan Pokorný, PhD.*

*Pedagogická fakulta, Trnavská univerzita*

*Priemyselná 4, P.O.BOX 9, 918 43 Trnava, Slovenská republika*

*Telefón: +421 944 254 563*

*E-mail: mpokorny@truni.sk*



## PRÁCE S DATY NA 1. STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Ivana SIKOROVÁ, Šárka PĚCHOUČKOVÁ, Václav KOHOUT

### Abstrakt

Práce s daty provází svým způsobem člověka po celý život, jak soukromý, tak i pracovní. Proto je potřeba se na ni připravovat již od prvního stupně základní školy. Tato práce není založena jen na orientaci v tabulkách, diagramech a grafech, záleží rovněž na logickém myšlení a porozumění textu. Na prvním stupni základní školy proběhla sonda, jejímž cílem byla analýza vybraných učebnic matematiky třetího až pátého ročníku základní školy z hlediska zařazení různých typů úloh na práci s daty, tvorba vlastních úloh s využitím mezipředmětových vztahů, jejich realizace se žáky 5. ročníku a reflexe žáků. Při analýze vybraných učebnic jsme zaznamenali čtyři typy úloh, které se nejčastěji objevovaly – úlohy týkající se domácí ekonomiky, úlohy se vzdálenostmi, úlohy s aritmetickým průměrem, úlohy s jízdními řády. Pro žáky pátého ročníku bylo vytvořeno 7 matematických úloh s přesahem do jiných předmětů. V rámci některých úloh realizovali žáci mikrovýzkum, řešení tedy mělo dlouhodobější charakter.

**Klíčová slova:** práce s daty, matematika, mezipředmětové vztahy

## WORK WITH DATA AT ELEMENTARY SCHOOL

### Abstract

Work with data accompanies us in some way through our whole life, both private and professional. It is therefore necessary to start preparing for it already at the elementary school. Work with data is based not only on the ability to read tables, charts and graphs but also on logical thinking and text understanding. A study of selected 3<sup>rd</sup> to 5<sup>th</sup> year mathematics textbooks was carried out at elementary-school level. Main aspects of the analysis were: inclusion of various types of problems focused on work with data; creation of original problems with interdisciplinary relationships; solving these problems with fifth-year students; and students' reflections. Four most frequent types of problems were identified – problems involving domestic economy, distances, arithmetic average and public transport schedules. 7 mathematical problems with interdisciplinary context were created for fifth-year students. Students carried out micro-research as part of solving some of the problems, the work was therefore of long-term character.

**Key words:** work with data, mathematics, interdisciplinary relationships

### Literatura

1. BLAŽKOVÁ, R., MATOUŠKOVÁ, K., VAŇUROVÁ, M.: *Matematika pro 4. ročník základních škol, 1. díl*. 1. vyd. Všeň: Alter, 2010. 62 s. ISBN 978-80-7245-145-6.
2. EIBLOVÁ, L., MELICHAR, J., ŠESTÁKOVÁ, M.: *Matematika pro 4. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN, 2009. 143 s. ISBN 978-80-7235-434-4.
3. JEŘÁBEK, J. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [cit. 2021-09-25]. Dostupné na <https://www.nuv.cz/t/aktualne-platne-zneni-rvp-zv>

4. MOLNÁR, J., MIKULENKOVÁ, H.: *Matematika a její aplikace pro 3. ročník, 3. díl*. 1. vyd. Olomouc: Prodos, 2007. 63 s. ISBN 978-80-7230-186-7.
5. VACKOVÁ, I., FAJFRLÍKOVÁ, L., UZLOVÁ, Z.: *Matematika pro 5. ročník základní školy*. 2. vyd. Praha: SPN, 2016. 56 s. ISBN 978-80-7235-471-6.

**Kontaktní adresa**

*Mgr. Ivana Sikorová*  
KMT FPE ZČU v Plzni  
Klatovská 51, 306 14 Plzeň  
Telefon: +420 377 636 275  
E-mail: [sikorova.ivana@email.cz](mailto:sikorova.ivana@email.cz)

*PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D.*  
KMT FPE ZČU v Plzni  
Klatovská 51, 306 14 Plzeň  
telefon: +420 377 636 274  
E-mail: [pechouck@kmt.zcu.cz](mailto:pechouck@kmt.zcu.cz)

*RNDr. Václav Kohout, Ph.D.*  
KMT FPE ZČU v Plzni  
Klatovská 51, 306 14 Plzeň  
Telefon: +420 377 636 278  
E-mail: [vkohout@kmt.zcu.cz](mailto:vkohout@kmt.zcu.cz)

## MATEMATICKÉ SOUTĚŽE Z POHLEDU UČITELŮ PRIMÁRNÍ ŠKOLY

Martina UHLÍŘOVÁ, Jitka LAITOCCHOVÁ

### Abstrakt

Rozvíjení matematické gramotnosti žáků patří k prioritám vzdělávací politiky. Učitelé hledají různé způsoby, jak vyučování matematice zatraktivnit a zefektivnit. Jednou z možností je zapojení žáků do matematických soutěží. V České republice je pro žáky primárních škol organizována řada matematických soutěží s celostátní nebo oblastní působností. Některé soutěže jsou zaměřené zejména na talentované děti, jiné mají popularizační charakter. Matematické soutěže mají široký potenciál. Neměly by zůstat pouze jednorázovou soutěžní aktivitou. Poskytují učitelům cenné zdroje mnohdy netradičních matematických úloh, problémů a námětů. Učitel může se soutěžními úlohami efektivně pracovat i v běžné výuce matematiky.

V příspěvku budou prezentovány dílčí výsledky výzkumného šetření zaměřeného na problematiku matematických soutěží. Cílem šetření byla deskripce aktuálního prostředí matematických soutěží realizovaných v České republice z pohledu učitelů i žáků primární školy, analýza vybraných soutěžních úloh a náměty jejich širší edukační implementace. Pro výzkum byla zvolena metoda nestandardizovaného dotazníkového šetření v kombinaci s interview. V tomto příspěvku se zaměříme na hodnocení matematických soutěží a jejich edukačního přínosu z pohledu učitelů primární školy. Budeme hledat odpovědi na následující otázky: Jaký postoj zaujímají učitelé k matematickým soutěžím? Je tento postoj ovlivněn osobní zkušeností učitele se soutěží v roli soutěžícího? Začleňují učitelé do výuky úlohy z matematických soutěží?

Výzkumného šetření se zúčastnilo 165 učitelů z 52 primárních škol. Je možné konstatovat, že učitelé mají k matematickým soutěžím kladný postoj. Zapojují své žáky do soutěží, zajímají se o možnosti dalšího využití soutěžních úloh.

**Klíčová slova:** matematika, soutěž, primární škola

## MATHEMATICAL COMPETITIONS FROM THE PERSPECTIVE OF PRIMARY SCHOOL TEACHERS

### Abstract

Development of pupil's mathematical literacy is one of the priorities of educational politics. Teachers and experts in the field of didactics both search for ways to make math lessons more attractive and effective. Organising competitions is one of the options. A wide range of primary school level mathematical competitions is held in Czech Republic. These competitions are either national, both with and without international context, regional or local. Some are aimed at gifted children, others have a popularisational character. Mathematical competitions have a wide potential. They should be further utilised by teachers, as they provide a valuable source of often unconventional problems, ideas and topics. Teachers can effectively utilize these, competition problems in regular mathematics lessons.

Partial results of MCPE (Mathematical Research in Primary Education) research will be presented. The research was aimed at describing the current environment of mathematical competitions held in the Czech Republic from the perspective of both pupils and teachers in primary education, analysis of selected competition problems and suggestions for their wider educational implementation. Non-standardized questionnaire survey in combination with interviews was chosen as the research method. In this paper we focus on evaluation of mathematical competitions and their educational benefits from the perspective of primary school teachers. We will seek answers to the following research questions: What attitudes do teachers have towards mathematical competitions? Is this attitude influenced by the teacher's personal experience of competing as a contestant? Do teachers incorporate tasks from mathematical competitions into their teaching?

165 teachers from 52 primary schools participated in the research. Overall, it can be concluded that teachers have a positive attitude towards mathematical competitions. They involve their pupils in competitions and are interested in possibilities of further use of competition tasks.

**Key words:** mathematics, mathematical competition, primary school

**Acknowledgements:** výzkum byl podpořen Univerzitou Palackého v Olomouci, Česká republika, Specifická podpora výzkumu IGA\_PdF\_2022\_016 Rozvoj matematické gramotnosti ve volnočasovém vzdělávání.

#### Literatura

1. NOVÁKOVÁ, E.: *Analýza úloh ze soutěže Matematický klokan a jejich řešení žáky primární školy*. Brno: Masarykova Univerzita, 2016. ISBN 978-80-210-8482-7
2. SOLDÁNOVÁ, L.: *Matematické soutěže jako součást výuky matematiky na 1. stupni základních škol*. Diplomová práce. Palackého univerzita v Olomouci, 2021.
3. UHLÍŘOVÁ, M.: Geometrické hrátky s Klokánkem. *Učitel matematiky*, 2021, roč. 29, č. 3, s. 129-135. ISSN 1210-9037.

#### Kontaktní adresa

RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D., doc. RNDr. Jitka Laitochová, CSc.  
Department of Mathematics, Faculty of Education, Palacký University  
Žižkovo nám. 5, 741 00 Olomouc  
Telephone: +420 585635712  
E-mail: [martina.uhlirova@upol.cz](mailto:martina.uhlirova@upol.cz), [jitka.laitochova@upol.cz](mailto:jitka.laitochova@upol.cz)

## ROVNICE V KONSTRUKTIVISTICKÉ VÝUCE 1. STUPNĚ ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Renáta ZEMANOVÁ, Darina JIROTKOVÁ

### Abstrakt

Téma rovnic a jejich soustav je v České republice povinným výstupem 2. stupně základní školy. Následně prolíná výukou matematiky a řady dalších předmětů všech stupňů a typů škol. Žáci a studenti se úlohy většinou naučí správně řešit. Nedokážou však podle reálné situace rovnice sestavit. V hlubším zkoumání příčin obtíží žáků a studentů vidíme, že rovnice řeší bez porozumění formálními algoritmy typu „převědeme na druhou stranu a změníme znaménko“.

V genetické výuce matematiky, respektující konstruktivistický přístup, je systematické budování rovnosti zahájeno už v mateřské škole, graduje na 1. stupni základní školy v několika didaktických prostředích neboli sémantických i strukturálních kontextech a vrcholí v 5. ročníku řešením lineárních rovnic a jejich soustav.

Popíšeme typové izomorfní úlohy napříč těmito prostředími, ukážeme jejich potenciál pro porozumění rovnicím a způsobu jejich řešení od mateřské školy po 5. ročník základní školy. Představíme šetření v 5. ročníku základní školy: v několika vyučovacích hodinách jsme žákům zadali úlohu o myšleném čísle s výzvou, aby ji převedli do co nejvíce různých prostředí. Žáci našli osm prostředí, v nichž úlohu řešili a řešení komentovali. Průběh jejich řešení jsme evidovali videozáznamem. Představíme žákovská řešení, komentáře a jejich analýzu. Ukážeme kritická místa, slepé cesty i vysoký potenciál tohoto zadání pro sestavování rovnic a reedukaci formalismu v jejich řešení.

**Klíčová slova:** rovnost, rovnice, didaktické prostředí, genetická metoda výuky matematiky, izomorfismus úloh

## THE EQUATION IN CONSTRUCTIVISTIC LEARNING IN PRIMARY SCHOOL

### Abstract

The topic of equations and their systems is an obligatory outcome of the secondary school in the Czech Republic. Subsequently, it blends the teaching of mathematics and a number of other subjects of all grades and types of schools. Pupils and students mostly learn to solve problems correctly. However, they cannot create equations related to the real situation. In a deeper investigation of the causes of pupils' and students' difficulties, we see that they solve equations without understanding by formal algorithms such as "transfer to the other side and change the sign."

In genetic mathematics teaching, respecting the constructivist approach, systematic building of equality starts already in pre-school education, graduates to the primary school in several substantial learning environments, semantic and structural contexts, and culminates in the 5th grade by solving linear equations and their systems.

We will describe the type isomorphic problems across these environments, show their potential for understanding equations and how to solve them from pre-school to the 5th grade of primary school. We will present the survey in 5th grade of primary school: in several classes, we gave

pupils task about hidden number with a challenge to transcribe it into as many different environments as possible. The pupils found eight environments in which they solved the problem and commented on the solution. We recorded the course of their solution with a video recording. We will present pupils' solutions, comments and their analysis. We will show critical points, dead ends as well as the high potential of this task for compiling equations and reeducating formalism in their solution.

**Key words:** equality, equations, learning environment, genetic method of teaching mathematics, isomorphism of tasks

### Literatura

1. BUDÍNOVÁ, I. *Přístupy nadaných žáků 1. a 2. st. ZŠ k řešení některých typů úloh v matematice*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2019. 200 s. ISBN 978-80-210-9215-0.
2. HEJNÝ, M. *Vyučování matematice orientované na budování schémat: aritmetika 1. stupně ZŠ*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta, 2014. 229 s. ISBN 978-80-7290-776-2.
3. RENDL, M. VONDROVÁ, N. a kol. *Pedagogika*, roč. 65, č. 1, 2015, s. 97–102. *Kritická místa matematiky na základní škole očima učitelů*. Praha: Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta. Dostupné na World Wide Web: <https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=11124>
4. *Úlohy z matematiky a přírodovědy TIMSS 2019*. 1. vyd. Praha: ČŠI, 2021. 203 s. ISBN 978-80-88087-61-8.

### Kontaktní adresa

RNDr. Renáta Zemanová, Ph.D.  
Pedagogická fakulta  
Ostravská univerzita  
Fráni Šrámka 3, 709 00 Ostrava – Mariánské Hory  
Telefon: +420 731 505 282  
E-mail: [renata.zemanova@osu.cz](mailto:renata.zemanova@osu.cz)

doc. RNDr. Darina Jirotková, Ph.D.  
Pedagogická fakulta  
Univerzita Karlova v Praze  
Magdalény Rettigové 4, 116 39 Praha 1  
Telefon: +420 604 788 613  
E-mail: [darina.jirotkova@pedf.cuni.cz](mailto:darina.jirotkova@pedf.cuni.cz)

**ROZVOJ KOMPETENCÍ A METODICKÁ  
PODPORA V PŘÍPRAVĚ BUDOUCÍCH  
UČITELŮ MATEMATIKY PRIMÁRNÍ ŠKOLY**

**Development of competencies  
and methodological support  
in the training of future primary school  
mathematics teachers**

## INDUKTIVNÍ POSTUPY A EXPERIMENTOVÁNÍ V MATEMATICE

Jaroslav BERÁNEK

### Abstrakt

Příspěvek je věnován využití induktivního postupu a experimentování při řešení matematických úloh a problémů. V textu je uvedena řada příkladů, při jejichž řešení jsou tyto metody využity ke stanovení hypotéz, včetně jejich důkazů matematickou indukcí. Uvedené příklady lze využít při přípravě budoucích učitelů matematiky na 1. stupni základní školy.

**Klíčová slova:** matematická úloha; induktivní postup; matematická indukce; dělitelnost

## INDUCTIVE PROCEDURES AND EXPERIMENTS IN MATHEMATICS

### Abstract

The article is devoted to the use of the inductive procedure and experiments while solving mathematical problems. The author supplies the number of exercises where these methods are used for stating hypotheses, including their proofs with the use of mathematical induction. The given exercises can be used when teaching future elementary school teachers.

**Key words:** mathematical problem; inductive reasoning; mathematical induction; divisibility

### Literatura

1. *Archiv ročníků Matematické olympiády pro základní školu*. Dostupné na World Wide Web: <http://www.matematickaolympiada.cz/cs/olympiada-pro-zakladni-skoly>.
2. BERÁNEK, J., HÁJEK, J. *Úvod do studia matematických disciplín*. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita, 1991. 113 s. ISBN 80-21-00348-0.
3. BERÁNEK, J. *Vybrané problémy rekreační matematiky*. Učitel matematiky. Jednota českých matematiků a fyziků, 2019, roč. 27, č. 4, s. 237-243. ISSN 1210-9037.
4. LARSON, L. C. *Metódy riešenia matematických problémov*. 1. vyd. Bratislava: Alfa, 1990. 411 s. ISBN 80-05-00627-6
5. ODVÁRKO, O., ŠEDIVÝ, J., CALDA, E. *Metody řešení matematických úloh*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990. 261 s. ISBN 80-0420434-1.
6. VRBA, A. *Princip matematické indukce*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 1977. 138 s.
7. VÝBORNÝ, R. *Matematická indukce*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 1979. 61 s.
8. Kolektiv autorů. *Vybrané úlohy z matematické olympiády: kategorie Z: sbírka řešených úloh z III. až XXX. ročníku soutěže*. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1982. 362 s.

### Kontaktní adresa

doc. RNDr. Jaroslav Beránek, CSc.

Katedra matematiky PdF MU

Poříčí 7, 603 00 Brno

Telefon: +420 549 491 673

E-mail: [beranek@ped.muni.cz](mailto:beranek@ped.muni.cz)



## HRA V (PRE)MATEMATICE

Michaela KASLOVÁ

### Abstrakt

Zařazování her do výuky matematiky je podporováno nejen MŠMT, mělo by být cílené. Kladme si otázku, zda tomu tak je. Sledujme, která kritéria hrají v praxi hlavní roli pro volbu hry zařazené do hodiny školní matematiky. Pokud se volba opírá o racionální kritéria, pak se taková volba musí opírat alespoň částečně o analýzu hry z pohledu didaktiky matematiky. Příspěvek je zaměřen na dva aspekty: a) na kritérium pro volbu hry v učitelské praxi, b) na schopnost (budoucích) učitelů analyzovat hry vhodné k zařazení do výuky matematiky. Během posledních čtyř let bylo sledováno šest skupin studentů kombinovaného studia oborů učitelství pro 1. st. ZŠ a učitelství pro mateřské školy, jak umí volbu hry zdůvodnit, jak umí hru z pohledu didaktiky matematiky analyzovat, respektive které z charakteristik hry považují studenti pro výuku matematiky za klíčové. Podobně byly sledovány dvě skupiny studentů Erasmu v předmětu Games in Primary school mathematics a učitelé, kteří se zúčastnili kurzů, zaměřených na hry v matematice v rámci kurzů dalšího vzdělávání učitelů. Vedle analýzy dat se zaměříme na shody a rozdíly mezi sledovanými skupinami s cílem přizpůsobit následně těmto závěrům další výukové strategie v pregraduálním i postgraduálním studiu učitelů.

**Klíčová slova:** didaktika matematiky; hra v matematice; prematematika; analýza hry; kritéria volby hry; hodnocení aktivity hráče

## GAME IN (PRE)MATHEMATICS

### Abstract

The inclusion of games in mathematics teaching is not only supported by the Ministry of Education, it should be targeted. Let's ask ourselves if this is the case. Let's look at which criteria play a major role in practice for choosing a game included in a school math class. If the choice is based on rational criteria, then such a choice must be based at least in part on the analysis of the game from the point of view of mathematics didactics. The paper focuses on two aspects: a) the criterion of choosing a game in teaching practice, b) the ability of (future) teachers to analyze games suitable for inclusion in mathematics teaching. During the last four years, six groups of students of combined study in the fields of teaching for the 1st grade were monitored. IB and teaching for kindergartens, how they can justify the choice of the game, how they can analyze the game from the point of view of mathematics didactics, or which of the characteristics of the game students consider key. Similarly, two groups of Erasmus students in Games in Primary school mathematics and teachers who attended courses focused on games in mathematics as part of in-service teacher training courses were followed. In addition to data analysis, we will focus on the similarities and differences between the observed groups in order to subsequently adapt other teaching strategies in undergraduate and postgraduate teacher training to these conclusions.

**Key words:** Didactics of Mathematics; Game in mathematics lesson; Pre-mathematics; game analysis; game selection criteria; player activity rating

### **Literatura**

1. KASLOVÁ, M. 2. *Hry s pravidly – výhody a úskalí.* [online] [cit. 2022-1-2] URL: [https://www.youtube.com/watch?v=I7OeSS3Hz7s&list=RDCMUCqLHX-tRwt8dSgNgVSby-xLw&start\\_radio=1&rv=I7OeSS3Hz7s&t=0](https://www.youtube.com/watch?v=I7OeSS3Hz7s&list=RDCMUCqLHX-tRwt8dSgNgVSby-xLw&start_radio=1&rv=I7OeSS3Hz7s&t=0)
2. KASLOVÁ, M. a R. HAVLÍČKOVÁ *Hry k přemýšlení.* Praha : UK PEDF, (v tisku).
3. KASLOVÁ, M. *Hry nejen v matematice.* Studijní text pro ČŽV. Praha: UK PEDF, 2013. (bez ISBN)
4. KASLOVÁ, M. *Fenomén času ve hrách a didaktické otázky.* [přednáška] Praha, Konference Škola hrou, 6. 11. 2021.

### **Kontaktní adresa**

*PhDr. Michaela Kaslová*

*Katedra matematiky a didaktiky matematiky, UK Pedagogická fakulta*

*M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1*

*Telefon: +420 221 900 226*

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

## ANIMACE ŘEŠENÍ MATEMATICKÉ ÚLOHY V PŘÍPRAVĚ BUDOUCÍCH UČITELŮ 1. STUPNĚ ZŠ

Radek KRPEC

### Abstrakt

Jedním z důležitých prvků v přípravě budoucích učitelů v oblasti matematiky je analýza žákovského řešení. Mezi tyto analýzy patří rozbor videozáznamu žákova řešitelského postupu a sledování myšlenkových postupů žáka. Ne vždy máme k dispozici videozáznam při řešení úlohy (GDPR, velikost souboru videa, časový prostor, apod.). Proto jsme v přípravě budoucích učitelů v oboru 1. stupně ZŠ zkusili videozáznam nahradit animací řešitelského postupu s možností zapnutí doprovodných komentářů popisujících myšlenkové pochody během animace. Studenti touto formou studovali různé přístupy k řešení matematických úloh a následně měli za úkol sami popsat možné myšlenkové pochody při řešení zadané úlohy. V rámci tohoto příspěvku bychom chtěli uvést příklad takovéto animace a výsledky průzkumu mezi studenty, jak hodnotili přínos takovéto animace v jejich přípravě na budoucí povolání učitele v oblasti matematiky.

**Klíčová slova:** řešení úlohy, rozbor řešení, analýza myšlenkových pochodů, animace

### ANIMATION OF SOLVING THE MATHEMATICAL TASK IN THE PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF THE 1ST STAGE OF A PRIMARY SCHOOL

#### Abstract

One of the important elements in the preparation of future teachers in the field of mathematics is the analysis of the pupil's solution. These analyses include the analysis of the video recording of the pupil's solving procedure and the monitoring of the pupil's thought processes. We do not always have video recording of solving the task (GDPR, video file size, time space, etc.). Therefore, in the preparation of future teachers in the field of the first grade of elementary school, we tried to replace the video recording with an animation of the solving procedure with the possibility of switching on accompanying comments describing the thought processes during the animation. Students studied various approaches to solving mathematical tasks in this form and subsequently had the task of describing the possible thought processes in solving the assigned task themselves. As part of this contribution, we would like to give an example of such animation and the results of a survey among students, how they evaluated the contribution of such animation in their preparation for the future profession of teacher in the field of mathematics.

**Key words:** solution of the task, analysis of the solution, analysis of thought processes, animation

## Literatura

1. BARTEK, K., NOCAR, D., & BARTKOVA, E. (2018). Interactive animations as a support for the algebraic part of the prospective primary school teachers' mathematical preparation. In *12th International Technology, Education and Development Conference* (pp. 679–683). International Academy of Technology, Education and Development (IATED).
2. WOOD, L. N., & PETOCZ, P. Video in mathematics learning at the secondary-tertiary interface. *The challenge of diversity: Proceedings of the '99 Symposium on Undergraduate Mathematics, Rockhampton, Queensland* (pp. 223-228).
3. HEJNÝ, M., VIŠŇOVSKÁ, J. *Diagnostika matematických kompetencií žiaka*. 1 vyd. Bratislava: MFF UK, 1999, 38 s.

## Kontaktní adresa

RNDr. Radek Krpec, Ph.D.  
Katedra matematiky s didaktikou  
Pedagogická fakulta OU  
Fr. Šrámka 3  
701 03 Ostrava  
Telefon: +420 553 462 646  
E-mail: radek.krpec@osu.cz

## METODICKÉ NÁMĚTY PRO ROZVÍJENÍ MATEMATICKÉ GRAMOTNOSTI V PŘÍPRAVĚ BUDOUCÍCH UČITELŮ

Jitka LAITCHOVÁ, Martina UHLÍŘOVÁ

### Abstrakt

V příspěvku se věnujeme matematické gramotnosti z pohledu budoucích učitelů a metodickým podporám pro její rozvíjení, které byly vytvořeny v rámci projektu *Matematická gramotnost a možnosti jejího rozvíjení*. Matematickou gramotnost je vhodné začít rozvíjet už u dětí v předškolním období a pokračovat na prvním i druhém stupni základních škol. K tomu je třeba, aby s touto problematikou byli seznamováni budoucí učitelé během své vysokoškolské přípravy, a aby učitelé v praxi měli dostatek zpracovaných vhodných námětů.

Během řešení projektu participující studenti, budoucí učitelé, sestavili soubor námětů pro rozvoj matematické gramotnosti pod odbornou garancí akademických pracovníků. Část námětů byla ověřena v praxi ve školách, některé náměty na Noci vědců, kterou univerzita každoročně pořádá. Vybrané náměty zpracované formou metodických listů se dále využívají při výuce studentů.

Součástí projektu byl dotazník pro studenty a učitele v praxi zaměřený na jejich povědomí o matematické gramotnosti, reagovalo 159 respondentů. Z dotazníku vyplývá, že budoucí učitelé považují za důležité u žáků rozvíjet matematickou gramotnost tak, aby žáci matematiku uplatňovali v praktickém životě a měli k matematice kladný vztah. Na základě zjištění, že studenti spojují rozvíjení matematické gramotnosti zejména s edukačním prostředím školy, dále se budeme zabývat širokými možnostmi, které k rozvíjení matematické gramotnosti poskytuje zájmové vzdělávání.

**Klíčová slova:** Matematická gramotnost, budoucí učitelé, dotazník, metodické listy

## METHODICAL TOPICS FOR DEVELOPING MATHEMATICAL LITERACY IN THE TRAINING OF PROSPECTIVE TEACHERS

### Abstract

In this contribution, we focus on mathematical literacy from the perspective of future teachers and on methodological support for its development, which were created within the project *Mathematical numeracy and the possibilities of its development*. It is appropriate to start developing mathematical literacy in pre-school children and to continue in primary schools and secondary schools. This requires that future teachers be made aware of this issue during their university training and that teachers have enough suitable materials.

During the project, the participating students, prospective teachers, compiled a set of ideas for the development of mathematical literacy under the professional guarantee of academic staff. Some of the topics were verified in schools and during the Night of Scientists, which the university organizes every year. Selected topics processed in the form of methodological sheets are further used in training students.

The project included a questionnaire focused on prospective teachers' awareness of mathematical literacy (159 respondents). It shows that future teachers consider it important to develop mathematical literacy in pupils so that they apply mathematics in practical life and have a positive attitude towards mathematics. Based on the finding that students combine the development of mathematical literacy, especially with the educational environment of the school, we will also deal with the wide possibilities that leisure-based education provides.

**Keywords:** Mathematical literacy, prospective teachers, questionnaire, methodological sheets

**Acknowledgements:** Výzkum byl podpořen Univerzitou Palackého v Olomouci, Česká republika, Specifická podpora výzkumu IGA\_PdF\_2022\_016 *Rozvoj matematické gramotnosti ve volnočasovém vzdělávání*.

### Literatura

1. The PISA 2003 Assessment Framework - *Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills* [online]. OECD, ©2003. [cit. 7.1.2022]. Dostupné z: <https://www.oecd.org/education/school/programme-for-international-student-assessment-pisa/33707192.pdf>
2. LAITOVÁ, J., UHLÍŘOVÁ, M., RUSNOKOVÁ, N.: Mathematical Literacy from the Perspective of Prospective Teachers. In: *ICERI2021 Proceedings*. Madrid: International Association of Technology, Education and Development (IATED), 2021, s. 1710-1715. ISBN 978-84-09-34549-6. ISSN 2340-1095. DOI 10.21125/iceri.2021.0465
3. Česká školní inspekce. *Rozvoj matematické gramotnosti na základních školách ve školním roce 2019/20*, ©2020. [cit. 7.1.2022]. Dostupné z: <https://www.zkola.cz/rozvoj-matematicke-gramotnosti-na-zakladnich-skolach-ve-skolnim-roce-2019-2020/>

### Kontaktní adresa

doc. RNDr. Jitka Laitochová, CSc., RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.  
Department of Mathematics, Faculty of Education, Palacký University  
Žižkovo nám. 5, 741 00 Olomouc  
Telefon: +420 585635711  
E-mail: [jitka.laitochova@upol.cz](mailto:jitka.laitochova@upol.cz), [martina.uhlirova@upol.cz](mailto:martina.uhlirova@upol.cz)

## GEOMETRICKÉ MYSLENIE BUDÚCICH UČITEĽOV PRE PRIMÁRNE VZDELÁVANIE

Gabriela PAVLOVIČOVÁ, Veronika BOČKOVÁ

### Abstrakt

Geometria má nezastupiteľné miesto v matematickom vzdelávaní ako i v každodennom živote. Z daného dôvodu je dôležité venovať geometrii pozornosť už v primárnom vzdelávaní. Kvalitnú a efektívnu výučbu geometrie môžu zabezpečiť len učitelia s adekvátnymi geometrickými poznatkami a dostatočne rozvinutým geometrickým myslením. Z mnohých výskumov vyplýva, že učitelia a študenti učiteľstva pre primárne vzdelávanie (UPV) majú len formálne geometrické poznatky a nízku úroveň geometrického myslenia. Dôkazom sú rôzne výskumy v Indonézii (Jupri, 2018), Turecku (Yilmaz, 2016), Ghane (Armah, Cofie, Okpoti, 2017), Izraeli (Patkin, Barkai, 2014) či v iných krajinách.

V príspevku sa zaoberáme geometrickým myslením budúcich učiteľov pre primárne vzdelávanie, ako i ich schopnosťou riešiť geometrické úlohy. Výskumnú vzorku tvorili študenti prvého ročníka magisterského študijného programu UPV na Univerzite Konštantína Filozofa v Nitre. Na zistenie úrovne geometrického myslenia bol použitý van Hieleho geometrický test. Študenti UPV taktiež riešili dve geometrické úlohy, ktoré svojim obsahom nepresahovali rámec učiva základnej školy.

Z výsledkov výskumu vyplýva, že študenti UPV nedosahujú očakávanú úroveň geometrického myslenia a majú výrazné problémy s riešením geometrických úloh. Štatistickou implikačnou analýzou, programom C.H.I.C bolo zistené, že existuje prepojenie medzi (správnymi a nesprávnymi) riešeniami jednotlivých geometrických úloh a úrovňou geometrického myslenia študentov.

**Kľúčová slova:** študenti učiteľstva pre primárne vzdelávanie, geometrické myslenie, geometrické úlohy, štatistická implikačná analýza

## GEOMETRIC THINKING OF FUTURE TEACHER FOR PRIMARY EDUCATION

### Abstract

Geometry is an integral part of mathematical education, as well as of our everyday life, too. For these reasons, it is important to pay attention to geometry in primary education. Only teachers with adequate geometric knowledge and sufficiently developed geometric thinking can ensure qualitative and effective geometry teaching. A lot of studies show, that future teachers for primary education have only formal geometry knowledge and a very low level of geometric thinking. This is evidenced by various researches in Indonesia (Jupri, 2018), Turkey (Yilmaz, 2016), Ghana (Armah, Cofie, Okpoti, 2017), Israel (Patkon, Barkai, 2014) or other countries.

In this article, we focus on geometric thinking of future teachers for primary education as well as with their ability to solve geometric problems. The research sample consisted of master's students from the Teacher Training for Primary Education program (TTPE). To determine the level of geometric thinking of TTPE students, the van Hiele geometric test was used. The students also

solved two geometric tasks, which content did not exceed the scope of the primary school curriculum.

The research findings show that TTPE do not reach the required level of geometric thinking and they have problems with solving geometric tasks, too. A statistical implicative analysis, namely the statistical software C.H.I.C shows that there are connections between the solutions of two geometric tasks and the achieved level of geometric thinking.

**Key words:** future teachers for primary education, geometric thinking, geometric tasks, statistical implicative analysis

### Literatúra

1. Jupri, A., 2018. Using the Van Hiele theory to analyze primary school teachers' written work on geometrical proof problems. *Journal of Physics: Conference Series*. **1013**(1), 1–5.
2. Yilmaz, G. K., Koparan, T., 2016. The Effect of Designed Geometry Teaching Lesson to the Candidate Teachers' Van Hiele Geometric Thinking Level. *Journal of Education and Training Studies*. **4**(1), 129-141.
3. Armah, R. B., Cofie, P. O., Okpoti, C. A., 2017. The geometric thinking levels of pre-service teachers in Ghana. *Higher Education Research*. **2**(3), 98-106.
4. Patkin, D., Barkai, R., 2014. Geometric thinking levels of pre-and in-service mathematics teachers at various stages of their education. *Educational Research Journal*. **29**(1), 1-26.

### Kontaktní adresa

doc. PaedDr. Gabriela Pavlovičová, PhD.

Katedra matematiky, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Trieda Andreja Hlinku 1, 949 01 Nitra, Slovensko

Telefon: +421 37 6408 698

E-mail: gpavlovicova@ukf.sk

PaedDr. Veronika Bočková

Katedra matematiky, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Trieda Andreja Hlinku 1, 949 01 Nitra, Slovensko

Telefon: +421 37 6408 709

E-mail: veronika.bockova@ukf.sk



## **POROZUMENIE ZLOMKOM U ŽIAKOV A BUDÚCICH UČITEĽOV PRIMÁRNEHO VZDELÁVANIA**

Valéria ŠVECOVÁ, Gabriela PAVLOVIČOVÁ, Lucia VARGOVÁ

### **Abstrakt**

Zlomky patria k jednému z najproblematickejších tematických celkov vo vyučovaní matematiky. Problematike skúmania príčin nízkeho porozumenia zlomkom u žiakov sa venuje množstvo výskumných štúdií, napríklad Wearne, Hiebert, 1988; Behr et al., 1984; Lamon, 2012; Panziara, Philippou, 2011; Ni, 2001. Na problémy našich žiakov v oblasti propedeutiky zlomkov po absolvovaní primárneho stupňa vzdelávania poukazujú národné i medzinárodné merania, ako sú Testovanie 5 a TIMSS. Je teda dôležité zamerať sa aj na otázku metodiky výučby zlomkov na Slovensku a v zahraničí, ako aj na prípravu budúcich učiteľov primárneho vzdelávania.

V príspevku sa zameriame na úlohy so zlomkami, ktoré sa v testovaniach T5 a TIMSS objavili a analyzujeme úspešnosť ich riešenia u žiakov 5. ročníka. Taktiež uvedieme úroveň porozumenia zlomkom u študentov učiteľstva pre primárne vzdelávanie na UKF v Nitre, ktorá bola skúmaná pomocou špeciálne vyvinutého testu na zlomky zostaveného podľa teórie Sfard. Komparáciu doplníme pohľadom na metodiku vyučovania zlomkov na primárnom stupni vzdelávania na Slovensku a v zahraničí.

**Kľúčová slova:** primárne vzdelávanie, porozumenie zlomkom, testovanie T5, TIMSS

## **UNDERSTANDING A FRACTION IN PUPILS AND FUTURE TEACHERS OF PRIMARY EDUCATION**

### **Abstract**

Fractions are one of the most problematic area in teaching and learning mathematics. A number of research studies have addressed the issue of investigating the causes of poor understanding of fractions in pupils, for instance Wearne, Hiebert, 1988; Behr et al., 1984; Lamon, 2012; Panziara, Philippou, 2011; Ni, 2001. For the problems of our pupils in propaedeutic of fractions after the primary level of education point to national and international measurements such as Testing 5 and TIMSS. It is therefore important to focus on the issue of fractions teaching methodology in Slovakia and abroad, as well as for the preparation of future primary school teachers.

We will focus on tasks with fractions that appeared in T5 and TIMSS testing and analyze the success of their solutions of the 5th graders. We will also state the level of understanding of fractions of students of teacher training for primary education at CPU in Nitra, which was investigated using a specially developed fraction test compiled according to the Sfard theory. We will supplement the comparison with a look at the methodology of teaching fractions at the primary level of education in Slovakia and abroad.

**Key words:** primary education, fraction understanding, testing T5, TIMSS

## Literatúra

1. WEARNE, D., HIEBERT, J.: *Constructing and Using Meaning for Mathematical Symbols: The Case of Decimal Fractions. Number Concepts and Operations in the Middle Grades*. Hillsdale (NJ): LEA, 1988.
2. BEHR, M. J. et al.: Order and equivalence of rational numbers: A clinical teaching experiment. *Journal for Research in Mathematics Education*, 1984, 323 – 341.
3. LAMON, S.: *Teaching fractions and ratios for understanding. Essential content knowledge and instructional strategies for teachers*. London: Erlbaum, 2012.
4. PANTZIARA, M., PHILIPPOU, G.: Levels of students' "conception" of fractions. *Educational Studies in Mathematics*, vol. 79, 2011, 61-83.
5. NI, Y.: Semantics Domains of Rational Numbers and the Acquisition of Fraction Equivalence. *Contemporary Educational Psychology*, vol. 26, 2001, 400-417.

## Kontaktní adresa

doc. PhDr. PaedDr. Valéria Švecová, PhD.

Katedra matematiky, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Trieda Andreja Hlinku 1, 949 01 Nitra, Slovensko

Telefon: +421 37 6408 704

E-mail: vsvecova@ukf.sk

doc. PaedDr. Gabriela Pavlovičová, PhD.

Katedra matematiky, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Trieda Andreja Hlinku 1, 949 01 Nitra, Slovensko

Telefon: +421 37 6408 698

E-mail: gpavlovicova@ukf.sk

PaedDr. Lucia Vargová, PhD.

Katedra matematiky, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Trieda Andreja Hlinku 1, 949 01 Nitra, Slovensko

Telefon: +421 37 6408 691

E-mail: lvargova@ukf.sk

## ANALÝZA VÝSLEDKOV MERANÍ TIMSS ŽIAKOV 4. ROČNÍKA ZÁKLADNEJ ŠKOLY V KOGNITÍVNYCH OBLASTIACH

Edita ŠIMČÍKOVÁ, Blanka TOMKOVÁ

### Abstrakt

Štúdiá IEA TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) sa zameriava na zisťovanie vedomostí a zručností z matematiky a prírodných vied žiakov 4. ročníka základných škôl a 8. ročníka základných škôl alebo 4. ročníka osemročných gymnázií. Realizuje sa pravidelne v štvorročných cykloch od roku 1995 a od roku 2007 sa meraní zúčastňujú aj žiaci 4. ročníka základných škôl. Slovenská republika je participantom uvedených meraní od počiatku.

Porovnaním výkonov žiakov v medzinárodnom meradle získavajú zúčastnené krajiny informáciu o výsledkoch vlastného vzdelávacieho systému. Cieľom meraní je získať viaceré indikátory vzdelávania. Základným indikátorom sú výkony žiakov v matematike a v prírodovedných predmetoch, ale aj indikátory kontextu a trendov vo vzdelávaní, ktoré sú aktualizované v jednotlivých cykloch meraní.

Príspevok je zameraný na analýzu výkonov žiakov 4. ročníka základnej školy z matematiky. Tlačová správa TIMSS 2019 konštatuje, že „naši žiaci sa významne zlepšili vo vedomostiach a zručnostiach v matematike oproti výsledkom nameraným v rokoch 2015 a 2007. Napriek tomu vo všetkých štyroch cykloch merania TIMSS sú výsledky slovenských žiakov v matematike dlhodobo pod úrovňou priemeru krajín EÚ aj krajín OECD“. Cieľom príspevku bude analyzovať a komparovať dosiahnuté výsledky z hľadiska uplatnených kognitívnych oblastí v procese riešenia úloh.

**Kľúčová slova:** testovanie TIMSS, kognitívne oblasti, matematická úloha

## ANALYSIS OF ACHIEVEMENT: MATHEMATICS GRADE 4 IN TIMSS INTERNATIONAL RESULTS IN COGNITIVE DOMAINS

### Abstract

The IEA TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) study focuses on the assessment of knowledge and skills in mathematics and natural sciences of students in the 4th year of primary school and the 8th year of primary school or 4th year of eight-year grammar schools. It has been implemented regularly in four-year cycles since 1995, and since 2007 the pupils of the 4th year of primary school have also taken part in the measurements. The Slovak Republic has been a participant in these measurements since the beginning.

By comparing pupils' performance on an international scale, participating countries obtain information on the results of their own education system. The aim of the measurements is to obtain several indicators of education. The basic indicators are students' performance in mathematics and science subjects, but also indicators of context and trends in education, which are updated in individual cycles of measurement.

The paper is focused on the analysis of the performance of 4th grade elementary school students in mathematics. The aim of the paper will be to analyze and compare the achieved results in terms of applied cognitive domains in the problem solving process.

**Key words:** TIMSS Assessment, cognitive domains, math task

### Literatura

1. MULLIS, I. V. S., MARTIN, M. O., FOY, P., KELLY, D., & FISHBEIN, B. *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Retrieved from Boston College: TIMSS & PIRLS International Study, 2020. 590 s. Dostupné na World Wide Web: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>.
2. TIMSS 2019 - Výsledky medzinárodného merania vedomostí a zručností žiakov štvrtého ročníka ZŠ v matematike a prírodných vedách. Bratislava: NÚCEM, 2020. Dostupné na World Wide Web: <[https://www.nucem.sk/dl/4836/Tlacova%20sprava%20TIMSS%202019\\_NUCEM.pdf](https://www.nucem.sk/dl/4836/Tlacova%20sprava%20TIMSS%202019_NUCEM.pdf)>

Príspevok je čiastkovým výstupom projektu VEGA 1/0631/20 *Matematika v primárnom vzdelávaní – analýza v medzinárodnom kontexte a identifikácia kategórií determinujúcich kvalitné matematické vzdelávanie na úrovni ISCED 1* riešeného na KME PF PU v Prešove.

### Kontaktní adresa

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

*Katedra matematickej edukácie, PF, PU v Prešove*

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

*Telefon: +421 517 470 543*

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

**PODPORA DIGITÁLNÍ GRAMOTNOSTI  
V PRIMÁRNÍM VZDĚLÁVÁNÍ**

**Support digital skills in primary education**

## DIDAKTICKÁ HRA V PREGRADUÁLNÍ PŘÍPRAVĚ BUDOUCÍCH UČITELŮ

Radka DOFKOVÁ, Barbora ŠEBESTOVÁ

### Abstrakt

Didaktická hra má v edukačním procesu primárního vzdělávání matematice zásadní místo, neboť herní činnosti jako takové jsou hlavní náplní života předškolních dětí (v reálném i digitálním prostředí). Zejména v poslední době se značně zvýšila také frekvence využívání také her v on-line prostředí k rozvoji digitální gramotnosti žáků. Úkolem učitele je využít didaktický potenciál her ke vzdělávacím účelům. Při implementaci her do vyučovacích hodin tak musí učitel promyslet zejména jejich cíl, matematický obsah, potřebné pomůcky apod. Je velice žádoucí, aby se s didaktickým ukotvením her seznámili již studenti – budoucí učitelé, neboť ti často opomíjejí právě jejich edukační smysl. Z toho důvodu byly v rámci seminářů didaktiky matematiky na PdF UP v Olomouci prezentovány studenty didaktické hry dle jejich vlastního výběru. Zásadním požadavkem bylo ukotvení hry z matematicko-didaktického hlediska a simulace praktického nácviku implementace hry do vyučovacího procesu. Příspěvek provádí reflexi dané činnosti a shrnuje dílčí výsledky.

**Klíčová slova:** didaktická hra, digitální gramotnost, pregraduální příprava učitelů, učitel matematiky

### DIDACTIC GAME IN PREGRADUAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS

#### Abstract

Didactic game play has a crucial place in the educational process of primary education of mathematics, because play activities as such are the main content of life of preschool children (in real and digital environment). Especially recently, the frequency of using games in the online environment to develop students' digital literacy has also increased significantly. The teacher's task is to use the didactic potential of games for educational purposes. When implementing games in the classroom, the teacher must think about their goal, mathematical content, necessary tools, etc. It is very desirable that students - future teachers - get acquainted with the didactic anchoring of games, because they often neglect their educational meaning. For this reason, didactic games of the students' own choice were presented within the seminars of mathematics didactics at the Faculty of Education, Palacký University Olomouc. The basic requirement was to anchor the game from a mathematical-didactic point of view and to simulate the practical training of implementing the game into the teaching process. The paper reflects on the activity and summarizes the partial results.

**Key words:** didactic game, digital literacy, prospective teacher training, mathematics teacher

Prezentace příspěvku byla podpořena v rámci řešení projektu IGA\_PdF\_2022\_005 s názvem *Digitální gramotnost ve výuce matematiky na 1. stupni ZŠ (Digital literacy at primary mathematics education)*.

#### Kontaktní adresa

doc. PhDr. Radka Dofková, Ph.D.

Katedra matematiky, Pedagogická fakulta UP v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 77140 Olomouc

Telefon: +420 585 635 701

E-mail: radka.dofkova@upol.cz

## MATEMATICKÁ GRAMOTNOST V KONTEXTU NOVÉHO POJETÍ INFORMATIKY

Jan WOSSALA, Pavlína SEIDLOVÁ

### Abstrakt

Současná společnost vyžaduje dostatečnou úroveň digitálních kompetencí. Ať už se jedná o znalosti a dovednosti v oblasti kybernetické bezpečnosti, účelného využívání digitálních technologií, schopnost algoritmizace a automatizace, či jakékoliv jiné oblasti, většina z nich má jedno společné – propojení s matematikou. Jak uvádí Haška a kol. (2020), digitální technologie byly obrazně řečeno matematikou stvořeny, zároveň však mohou matematiku i tvořit. Digitální technologie umožňují nejen numerické výpočty, ale modelování matematických jevů, experimentování, objevování nových poznatků, prezentaci a sdílení matematického obsahu.

Současná revize RVP se zvýšeným důrazem na digitální kompetence tento fakt ještě více podtrhuje. Velké množství úloh řešené v rámci tzv. nové informatiky je matematicky zaměřeno a jen dokazuje mezipředmětovou provázanost těchto dvou oblastí. Příkladem může být např. práce s daty, závislosti a funkční vztahy, algoritmizace, teorie grafů apod. Tento příspěvek prezentuje několik příkladů dobré praxe tohoto propojení matematiky a informatiky.

**Klíčová slova:** informatika, matematika, digitální kompetence, algoritmizace

## MATHEMATICAL LITERACY IN THE CONTEXT OF THE NEW CONCEPT OF INFORMATICS

### Abstract

Today's society requires a sufficient level of digital competence. Whether it is knowledge and skills in cyber security, the effective use of digital technologies, the ability to algorithmize and automate, or any other area, most of them have one thing in common - the connection with mathematics. As Haška et al. (2020), digital technologies were figuratively speaking created by mathematics, but they can also create mathematics. Digital technologies enable not only numerical calculations, but also modelling of mathematical phenomena, experimentation, discovery of new knowledge, presentation and sharing of mathematical content.

The current revision of the curriculum, with its increased emphasis on digital competences, underlines this fact even more. A large number of the tasks solved in the so-called new computer science are mathematically oriented and only demonstrate the interconnectedness of the two subject areas. Examples include data handling, dependencies and functional relationships, algorithmisation, graph theory, etc. This paper presents several examples of good practice of this interconnection between mathematics and computer science.

**Key words:** Informatics, Mathematics, Digital competence, Algorithmizing

## **Literatura**

1. HAŠEK, Roman. Možnosti rozvoje digitální gramotnosti v oboru Matematika. *Podpora rozvoje digitální gramotnosti* [online]. 2020 [cit. 2022-02-26].  
Dostupné z: [https://digigram.cz/rozvoj-digitalni-gramotnosti\\_matematika/](https://digigram.cz/rozvoj-digitalni-gramotnosti_matematika/)
2. RVP ZV 2021 s vyznačenými změnami. 2021.  
Dostupné také z: [http://www.nuv.cz/file/4982\\_1\\_1/](http://www.nuv.cz/file/4982_1_1/)

## **Kontaktní adresa**

*Mgr. Jan Wossala, Ph.D.*  
*Katedra matematiky, Pedagogická fakulta,*  
*Univerzita Palackého v Olomouci*  
*Žižkovo nám. 5*  
*779 00 Olomouc*  
*Telefon: +420 585 635 709*  
*E-mail: [jan.wossala@upol.cz](mailto:jan.wossala@upol.cz)*

*Pavλίna Seidlová*  
*Katedra primární a preprimární pedagogiky, Pedagogická fakulta,*  
*Univerzita Palackého v Olomouci*  
*Žižkovo nám. 5*  
*779 00 Olomouc*



## TVORBA WEBOVÝCH STRÁNEK PRO VÝUKU MATEMATIKY S VYUŽITÍM NÁSTROJE JUPYTER BOOK

Tomáš TALÁŠEK

### Abstrakt

Příspěvek se zaměřuje na nástroj Jupyter Book a ukazuje, jak jej lze využít pro potřeby tvorby webových stránek zaměřených na výuku matematiky. Tato znalost umožní budoucím učitelům snadnou digitalizaci výukových materiálů, což se po zkušenostech s pandemií COVID-19 ukazuje jako velmi užitečné. Příspěvek se zaměřuje nejen na to, jak v Jupyter Book formátovat text s využitím značkovacího jazyka Markdown nebo jak psát matematický text a vzorce s využitím syntaxe používané v LaTeXu, ale ukazuje i způsoby, jak do textu vkládat programy napsané v různých programovacích jazycích (Python, Matlab, GNU/Octave, R...). Dále je ukázáno, jak lze s využitím GitHubu tyto stránky zpřístupnit na internetu. Součástí příspěvku je i praktická ukázka webových stránek, které byly v Jupyter Book vytvořeny.

**Klíčová slova:** Jupyter book, webové stránky, Markdown, LaTeX.

### JUPYTER BOOK AS A TOOL FOR CREATING WEBSITES FOR TEACHING MATHEMATICS

#### Abstract

The paper shows how the Jupyter Book can be used for the creation of websites that focuses on the teaching of mathematics. This knowledge will allow future teachers to easily digitize teaching materials, which proves to be very useful after the experience with the COVID-19 pandemic. The paper focuses not only on how to format text in Jupyter Book using the Markdown or how to write mathematical formulas using the LaTeX syntax, but also shows how to include program codes into the text (these codes may be written in various programming languages, such as Python, Matlab, GNU/Octave, R...). The paper also shows how to make websites created in Jupyter Book accessible on-line using GitHub. A practical demonstration of the web pages that have been created in Jupyter Book is also included.

**Keywords:** Jupyter book, webpages, Markdown, LaTeX.

#### Kontaktní adresa

*Mgr. Tomáš Talášek, Ph.D.*

*Department of Mathematics, Faculty of Education, Palacký University Olomouc*

*Žižkovo nám. 5, 771 40, Olomouc, Czech Republic*

*Phone: +420 585 631 013*

*E-mail: tomas.talasek@upol.cz*

# ADRESÁŘ ÚČASTNÍKŮ

Adresa	Účastník
Technická univerzita v Liberci FP, Katedra matematiky a didaktiky matematiky Studentská 2 461 17 LIBEREC, ČR	<i>Mgr. Daniela Bímová, Ph.D.</i> <i>RNDr. Daniela Bittnerová, CSc.</i> <i>Mgr. Jiří Břehovský, Ph.D.</i> <i>Mgr. Petra Pirklová, Ph.D.</i> <i>doc. RNDr. Jana Příhonská, Ph.D.</i> <i>Mgr. Jana Žáková</i>
Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd Oberbettringer Straße 200 D - 73525 Schwäbisch Gmünd	<i>prof. Dr. Klaus-Peter Eichler</i>
University of Naples Federico II Department of Mathematics and Applications "R.Caccioppoli" Via Cintia, Monte S. Angelo I-80126 Napoli, Italy	<i>prof. Roberto Tortora</i>
Meridian matematický spolek PANGEA Frýdlantská 1350/1 182 00 Praha 8	<i>Ing. Marek Kovář, MBE</i>
Univerzita Karlova Pedagogická fakulta, KMDM M. Rettigové 4 116 39 Praha 1, ČR	<i>PhDr. Michaela Kaslová</i> <i>Mgr. Karolína Mottlová</i>
KDF MFF UK Praha V Holešovičkách 747/2 180 00 Praha 8	<i>RNDr. Kateřina Vágnerová</i>
Masarykova univerzita Brno PdF, Katedra matematiky Poříčí 7 603 00 Brno, ČR	<i>doc. RNDr. Jaroslav Beránek, CSc.</i> <i>PhDr. Eva Nováková, Ph.D.</i> <i>Mgr. Jitka Panáčková, Ph.D.</i>
Univerzita Palackého v Olomouci Pedagogická fakulta Katedra matematiky Žižkovo nám. 5 771 40 Olomouc, ČR	<i>doc. PhDr. Radka Dofková, Ph.D.</i> <i>doc. RNDr. Jitka Laitochová, CSc.</i> <i>Mgr. David Nocar, Ph.D.</i> <i>Mgr. Tomáš Talášek, Ph.D.</i> <i>RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.</i> <i>Mgr. Jiří Vaško</i> <i>Mgr. Jan Wossala, Ph.D.</i> <i>doc. RNDr. Tomáš Zdráhal, CSc.</i>
Pedagogická fakulta OU Katedra matematiky s didaktikou Fr. Šrámka 3 701 03 Ostrava, ČR	<i>RNDr. Radek Krpec, Ph.D.</i> <i>RNDr. Renáta Zemanová, Ph.D.</i>
Západočeská univerzita v Plzni KMT FPE Klatovská 51 306 14 Plzeň, ČR	<i>PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D.</i>

Národní pedagogický institut ČR Weilova 1271/6 102 00 Praha 10	<i>PhDr. Hana Havlínová, Ph.D.</i> <i>Mgr. Hana Splavcová</i>
AL.21 s.r.o. Vyšehradská 320/49 Praha 2 Nové Město 128 00 Praha, ČR	<i>Mgr. Vladimír Tesař</i>
Akademie Amakids Komornická 12 160 00 Praha 6 Dejvice, ČR	<i>Ing. Tomáš Štěpánek</i>
Základní škola Turnov, Skálova 600, příspěvková organizace 511 01 Turnov	<i>Ing. Eva Cidlinská</i>
ZŠ a MŠ Brána Nová Paka Heřmanická 340 509 01 Nová Paka, ČR	<i>Petra Merhulíková, DiS.</i>
Univerzita Komenského Pedagogická fakulta, KDPP Račianska 59 813 34 BRATISLAVA Slovensko	<i>doc. RNDr. Edita Partová, CSc.</i>
Katolícka univerzita v Ružomberku Pedagogická fakulta, KPEP Hrabovská cesta 1 034 01 RUŽOMBEROK, Slovensko	<i>RNDr. Janka Kopáčová, CSc.</i>
Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre FPVal, Katedra matematiky Trieda Andreja Hlinku 1 949 01 Nitra Slovensko	<i>PaedDr. Veronika Bočková</i> <i>Mgr. Silvia Haringová</i> <i>Mgr. Katarína Laššová</i> <i>doc. PaedDr. Gabriela Pavlovičová, PhD.</i> <i>doc. PaedDr. Lucia Rumanová, PhD.</i> <i>doc. PhDr. PaedDr. Valéria Švecová, PhD.</i> <i>PaedDr. Júlia Záhorská, PhD.</i>
Trnavská univerzita, PF Priemyselná 4, P.O.BOX 9 918 43 Trnava Slovenská republika	<i>doc. PaedDr. Milan Pokorný, PhD.</i>
Prešovská univerzita v Prešove Pedagogická fakulta Katedra matematickej edukácie Ul. 17. novembra 15 080 01 Prešov Slovenská republika	<i>RNDr. Jana Hnatová, PhD.</i> <i>Mgr. Jakub Lipták, PhD.</i> <i>Mgr. Marek Mokriš, PhD.</i> <i>doc. RNDr. Alena Prídavková, PhD.</i> <i>doc. RNDr. Iveta Scholtzová, PhD.</i> <i>Mgr. Blanka Tomková, PhD.</i>

# KONTAKTNÍ EMAILY ÚČASTNÍKŮ

doc. RNDr. Jaroslav Beránek, CSc.	<i>beranek@ped.muni.cz</i>
Mgr. Daniela Bímová Ph.D.	<i>daniela.bimova@tul.cz</i>
Mgr. Daniela Bittnerová, CSc.	<i>daniela.bittnerova@tul.cz</i>
PaedDr. Veronika Bočková	<i>veronika.bockova@ukf.sk</i>
Mgr. Jiří Břehovský, Ph.D.	<i>jiri.brehovsky@tul.cz</i>
Ing. Eva Cidlinská	<i>eva.cidlinska@zsskalova.cz</i>
doc. PhDr. Radka Dofková, Ph.D.	<i>radka.dofkova@upol.cz</i>
prof. Dr. Klaus-Peter Eichler	<i>klaus-peter.eichler@ph-gmuend.</i>
Mgr. Silvia Haringová	<i>silvia.haringova@ukf.sk</i>
PhDr. Hana Havlíňová, Ph.D.	<i>hana.havlinova@npi.cz</i>
RNDr. Jana Hnatová, PhD.	<i>jana.hnatova@unipo.sk</i>
PhDr. Michaela Kaslová	<i>michaela.kaslova@pedf.cuni.cz</i>
RNDr. Janka Kopáčová, CSc.	<i>jana.kopacova@ku.sk</i>
Ing. Marek Kovář	<i>pangea.cz@gmail.com</i>
RNDr. Radek Krpec, Ph.D.	<i>radek.krpec@osu.cz</i>
doc. RNDr. Jitka Laitochová CSc.	<i>jitka.laitochova@upol.cz</i>
Mgr. Katarína Laššová	<i>katarina.lassova@ukf.sk</i>
Mgr. Jakub Lipták, PhD.	<i>jakub.liptak@unipo.sk</i>
Petra Merhulíková, DiS.	<i>merhulikovap@seznam.cz</i>
Mgr. Marek Mokriš, PhD.	<i>marek.mokris@unipo.sk</i>
Mgr. Karolína Mottlová	<i>karolina.mottlova.ruzickova@gmail.com</i>
Mgr. David Nocar, Ph.D.	<i>david.nocar@upol.cz</i>
PhDr. Eva Nováková, Ph.D.	<i>novakova@ped.muni.cz</i>
Mgr. Jitka Panáčová, Ph.D.	<i>panacova@ped.muni.cz</i>
doc. RNDr. Edita Partová, CSc.	<i>partova@fedu.uniba.sk</i>
doc. PaedDr. Gabriela Pavlovičová, PhD.	<i>gpavlovicova@ukf.sk</i>
PhDr. Šárka Pěchoučková Ph.D.	<i>pechouck@kmt.zcu.cz</i>
Mgr. Petra Pirklová, Ph.D.	<i>petra.pirklova@tul.cz</i>
doc. PaedDr. Milan Pokorný, PhD.	<i>mpokorny@truni.sk</i>
doc. RNDr. Alena Prídavková, PhD.	<i>alena.pridavkova@unipo.sk</i>
doc. RNDr. Jana Příhonská, Ph.D.	<i>jana.prihonska@tul.cz</i>
doc. PaedDr. Lucia Rumanová, PhD.	<i>lrumanova@ukf.sk</i>
doc. RNDr. Iveta Scholtzová, PhD.	<i>iveta.scholtzova@unipo.sk</i>
Mgr. Hana Splavcová	<i>hana.splavcova@npi.cz</i>
Ing. Tomáš Štěpánek	<i>amakidsliberec@gmail.com</i>
doc. PaedDr. PhDr. Valéria Švecová, PhD.	<i>vsvecova@ukf.sk</i>
Mgr. Tomáš Talášek, Ph.D.	<i>tomas.talasek@upol.cz</i>
Mgr. Vladimír Tesař	<i>vlada@abaku.org</i>
Mgr. Blanka Tomková, PhD.	<i>blanka.tomkova@unipo.sk</i>
prof. Roberto Tortora	<i>rtortora@unina.it</i>
RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.	<i>martina.uhlirova@upol.cz</i>
RNDr. Kateřina Vágnerová	<i>katerina.vagnerova@seznam.cz</i>
Mgr. Jiří Vaško	<i>jiri.vasko01@upol.cz</i>
Mgr. Jan Wossala, Ph.D.	<i>jan.wossala@upol.cz</i>
PaedDr. Júlia Záhorská, PhD.	<i>jzahorska@ukf.sk</i>
doc. RNDr. Tomáš Zdrahal, CSc.	<i>tomas.zdrahal@upol.cz</i>
RNDr. Renáta Zemanová, Ph.D.	<i>renata.zemanova@osu.cz</i>
Mgr. Jana Žáková	<i>jana.zakova@tul.cz</i>