

$$= \partial C + \mathcal{G} A$$

EME2018 Proceedings



EME2018 Proceedings

Perspektivy primárního vzdělávání matematice

23. ročník vědecké konference s mezinárodní účastí
Elementary Mathematics Education

Perspectives of primary mathematics education

23rd scientific conference with international participation
Elementary Mathematics Education



OLOMOUC 2018

Anotace

Sborník obsahuje příspěvky, případně abstrakty příspěvků, účastníků vědecké konference s mezinárodní účastí *Elementary Mathematics Education 2018*, která se pod názvem „Perspektivy primárního vzdělávání matematice“ konala ve dnech 25. - 27. 4. 2018 na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci.

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

Abstract

The proceedings contain contributions from participants of the scientific conference with international participation *Elementary Mathematics Education 2018* under the title “Perspectives of primary mathematics education” which was held 25. - 27. 4. 2018 at the Faculty of Education, Palacký University in Olomouc, Czech Republic. The results of scientific research, professional work and pedagogical activities of conference participants are focused on current problems in the mathematical preparation of primary school teachers and school practice.

Mezinárodní programový výbor/International programm committee

Timo Tossavainen (Finsko), Mohamed Nouh (Egypt), Grażyna Rygal (Polsko), Adam Plocki (Polsko), Helena Siwek (Polsko), Ondrej Šedivý (Slovensko), Iveta Scholtzová (Slovensko), Pavol Hanzel (Slovensko), Katarína Žilková (Slovensko), Eva Šmelcová (ČR), Jana Příhonská (ČR), Alena Hošpesová (ČR), Marie Tichá (ČR), Jitka Laitochová (ČR), Bohumil Novák (ČR), Martina Uhlířová (ČR), David Nocar (ČR), Radka Dofková (ČR).

Organizační výbor/Organizing committee

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

Recenzenti/Reviewers

Tomáš Zdráhal (Palacký University in Olomouc)
Karel Pastor (Palacký University in Olomouc)

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

Cíl a zaměření konference

Prezentace původních výsledků v oblasti elementární matematiky a didaktiky matematiky, zaměřené k využití v teorii i praxi primární školy a v pregraduální přípravě učitelů. Teoretické reflexe i výstupy výzkumů na pracovištích v ČR a zahraničí v souvislosti se změnami v kurikulu i metodách výuky matematiky.

Hlavní téma konference

- Cesty k rozvoji osobnosti žáka v matematice
- Vzdělávání a osobnost učitele
- Matematická pregramotnost a gramotnost
- Digitální technologie a jejich využití v primárním vzdělávání matematice

Aims of the Conference

Presentation of original results in elementary mathematics and mathematical education focused on its usage in primary school theory and practice and in the mathematical preparation of primary school teachers. Theoretical considerations and research results at workplaces in the Czech Republic and abroad in connection with changes in curriculum and changes in teaching mathematics methods.

Main Conference Topics:

- Pathways to develop a pupil's personality in mathematics
- Education and teacher's personality
- Mathematical pre-literacy and literacy
- Digital technology and its use in primary mathematics education

Obsah

Úvodem	6
Příspěvky z konference	
Benyak Jozef <i>Kocky v primárnom vzdelávaní</i>	9
Fialová Jana <i>Tvorba a využitie aplikácií pre mobilné telefóny v školskej matematike</i>	14
Havlíková Jana, Kaslová Michaela <i>Pozorování oblohy a časoprostorová orientace v mateřské škole v evropském kontextu</i>	19
Havlínová Hana <i>Rozvíjíme matematickou gramotnosť nejen v matematice</i>	24
Hnátová Jana <i>Postoje začínajúcich študentov študijného programu predškolská a elementárna pedagogika k matematike - konštrukcia a pilotáž dotazníka</i>	29
Klopanová Veronika <i>Komparácia výučby geometrie v prvom až piatom ročníku základných škôl podľa aktuálnych vzdelávacích programov v Českej republike a Slovenskej republike</i>	34
Krpec Radek, Valková Pavla <i>Zkušenosť studentů z pedagogické praxe z matematiky v přípravě budoucích učitelů 1. stupně ZŠ</i>	39
Panáčová Jitka <i>Původ čísel v pohádkách</i>	44
Pěchoučková Šárka <i>Strategie žáků 1. a 2. ročníku základní školy při reprezentaci některých přirozených čísel</i>	49
Perný Jaroslav <i>Pokryvání a skládání obrazců, skládání těles</i>	54
Pokorný Milan, Holý Dušan <i>O vstupných vedomostach študentov predškolskej a elementárnej pedagogiky z kombinatoriky a pravdepodobnosti</i>	59
Vašutová Anna, Palková Veronika <i>Predškolské vzdelávanie v Austrálii a na Slovensku</i>	64
Zemanová Renáta <i>Zobecňování v konstrukcio generických modelov</i>	69

Abstrakty přednesených příspěvků

Beránek Jaroslav

Vybrané problémy rekreační matematiky 75

Budínová Irena

Nejčastější miskoncepce o základních geometrických útvarech u žáků základní školy 77

Czuba Barbara

Rola więzi matka – dziecko w rozwoju emocjonalnym człowieka 79

Dofková Radka

Matematická gramotnosť v pregraduálnej přípravě budoucích učitelia – konkrétní námět 81

Dofková Radka, Laitochová Jitka

Připravenost budoucích učitelů primárního stupně na použití gradovaných úloh v matematice 83

Gunčaga Ján, Kopáčová Janka

Symetria v primárnom vzdelávaní 85

Hodaňová Jitka

Formování funkčního myšlení v matematice v mateřských školách a na 1. stupni základních škol 87

Hyksová Hana

Ozoboti ve výuce matematiky na 1. stupni ZŠ 89

Kaslová Michaela

Didaktické struktury založené na hrách zaměřených na rozvíjení předmatematické a matematické gramotnosti 91

Nocar David, Zdráhal Tomáš

Grafy funkcií 93

Nocar David, Zdráhal Tomáš

Úspěšnost žáků na počátku sekundárního vzdělávání při řešení geometrických úloh ze soutěže matematický klokan 95

Nováková Eva

Jak vnímají matematiku budoucí učitelé mateřské školy? 97

Partová Edita, Žilková Katarína

Mobilné aplikácie na porozumenie pojmu usporiadanie 99

Pastor Karel

Hra Kalaha ako didaktická pomôcka 101

Pavlovičová Gabriela, Vágová Renáta

Priestorové schopnosti budúcich učiteľov elementaristov 103

Pokorný Milan, Holý Dušan

Interaktívne aplikácie pre výučbu sčítania a odčítania 105

Prídavková Alena, Simčíková Edita, Tomková Blanka

Rozvoj exekutívnych funkcií v matematike prostredníctvom stimulačného programu 107

Rygał Grażyna, Borowiecka Agnieszka <i>Logiczne myślenie jako element rozwoju matematycznego dzieci</i>	109
Samková Libuše <i>Polyvalentní úlohy v matematice</i>	111
Scholtzová Iveta, Iždinská Renáta <i>Matematika v preprimárnej edukácii na Slovensku a v Nemecku (Bavorsku)</i>	113
Smidžárová Libuše, Hošpesová Alena <i>Pěstování matematické pregramotnosti v předškolním vzdělávání</i>	115
Swoboda Ewa <i>Jedno proste zadanie...</i>	117
Šimčíková Edita, Prídavková Alena, Tomková Blanka <i>Stimulácia exekutívnych funkcií v matematike – analýza výsledkov intervencie</i>	119
Švecová Valéria <i>Pojmové mapovanie na hodinách matematiky na primárnom stupni vzdelenia</i>	121
Tossavainen Timo, Johansson maria, Faarinen Ewa-Charlotte, Klisinska Anna, Tossavainen Anne <i>Swedish primary and preprimary student teachers' views of using digital tools in preprimary mathematics education</i>	123
Uhliřová Martina <i>Matematická pregramotnosť z pohľedu učitelek mateřských škol</i>	125

ÚVODEM

Konference Elementary Mathematics Education 2018 (EME 2018) je v pořadí 23. vědeckou konferencí s mezinárodní účastí, která je věnována primární matematice. Letošní ročník se konal v Olomouci, kde konference obvykle každý druhý rok nachází své útočiště, tentokrát pod názvem Perspektivy primárního vzdělávání matematice. Cílem konference je prezentace původních výsledků vědeckovýzkumné a odborné práce v oblasti matematiky a didaktiky matematiky, zaměřené na aplikaci v primárním matematickém vzdělávání a ve vysokoškolské přípravě učitelů.

Konference byla pořádána Katedrou matematiky Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a konána ve dnech 26. - 27. 4. 2018 pod záštitou děkanku Pedagogické fakulty prof. PaedDr. Libuše Ludíkové, Ph.D. a ve spolupráci se Společností učitelů matematiky Jednoty českých matematiků a fyziků.

Hlavní téma konference jsou vybírána tak, aby odrážela aktuální společenské dění, které vždy ovlivňuje i sféru vzdělávání, a tedy i výuku matematiky. Jedná se nejen o výběr témat primární matematiky, ale především o způsob, jakým výuka probíhá, o roli učitele ve výuce, o rozvíjení osobnosti žáka. V letošním roce byla jako hlavní téma konference vybrána téma následující: Cesty k rozvoji osobnosti žáka v matematice, Vzdělávání a osobnost učitele, Matematická pregramotnost a gramotnost a Digitální technologie a jejich využití v primárním vzdělávání matematice.

Sborník konference Elementary Mathematics Education 2018 navazuje na sborník abstraktů konference EME 2018. Obsahuje jen ty příspěvky, které autoři nepublikují v časopisech.

Mezinárodní programový i organizační výbor konference věří, že osobní setkávání těch, kteří se věnují primárnímu matematickému vzdělávání a vysokoškolské přípravě učitelů je přínosné nejen pro každého účastníka osobně, ale i k dalšímu rozvoji didaktiky matematiky a inovaci primárního matematického vzdělávání tak, aby odpovídalo realitě současné společnosti.

V Olomouci 2. 5. 2018

Za programový a organizační výbor

Jitka Laitochová

Příspěvky z konference

KOCKY V PRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ

Jozef BENYAK

Abstrakt

Príspevok sumarizuje aktivity a úlohy so stavbami z kociek, ktoré je možné implementovať do vyučovania matematiky už v predprimárnom, ale hlavne v primárnom vzdelávaní. Kocky považujeme za vhodný a nenahraditeľný nástroj na rozvíjanie špecifických matematických zručností, ktoré sú taktiež predmetom skúmania medzinárodnej porovnávacie štúdie TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study). Aktivity, ktoré v príspevku opisujeme sú výsledkom terénneho výskumu, vlastných skúseností a analýzy vybraných súčasných učební a pracovných zošitov z matematiky v primárnom vzdelávaní.

Kľúčové slova: Kocka. Primárne vzdelávanie. Matematika. Gradované úlohy.

CUBES IN PRIMARY EDUCATION

Abstract

The paper summarize the activities and tasks with cubes manipulating, that can be implemented in teaching mathematics in pre-school, but mainly in primary education. We consider cubes a suitable and irreplaceable tool to develop specific mathematical skills, which are also the subject of an international study of TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study). The activities we describe in the contribution are the result of field research, own experience and analysis of selected current workbooks and textbooks used in elementary education math.

Keywords: Cube. Primary Education. Mathematic. Tasks with gradation.

1. Krátko na úvod

Z histórie vieme, že už v starovekom Grécku považovali vzdelávanie v oblasti geometrie za prioritné, geometria bola považovaná za neoddeliteľnú súčasť prípravy pre kráľovnú vied – filozofiu (Pavlovičová, 2010). Po mnohých rokoch je aj v súčasnosti veľmi podstatné venovať sa rozvíjaniu geometrie. Z výskumov vieme, že rozvíjanie geometrie poskytuje priestor pre „tréновanie“ mozgu, rozvíja schopnosti dedukcie, odhaľovania súvislostí, tvorenia, formulovania a overovania hypotéz, argumentácie, priestorovej orientácie a ďalších (Hejný, Jirotková, 2004). V našom článku sa podrobnejšie venujeme rozvíjaniu priestorovej orientácie prostredníctvom kociek. Zároveň chceme zvýrazniť potrebu posilnenia manipulačných činností na hodinách matematiky v primárnom vzdelávaní a docíliť tak zlepšenie postojov žiakov k matematike ako odpoved' na výsledky štúdie TIMSS (TIMSS, 2015).

Jednou z prvých činností dieťaťa je manipulácia s predmetmi. Prirodzene sa teda v predprimárnom vzdelávaní zameranom na rozvíjanie priestorovej predstavivosti stretávame s manipuláciou s kockami. Ďalším dôvodom pre výber témy je aj to, že geometria je oblasť matematiky, s ktorou sa dieťa stretáva na skúsenostnej a intuitívnej rovine, a to už v prvých mesiacoch po narodení (Kopáčová et al., 2014).

V období od prvých mesiacov od narodenia až do ukončenia primárneho vzdelávania by sa rozvíjanie matematických predstáv a geometrických pojmov malo spájať so zmyslovým poznávaním predmetov (pripomínajúcich základné geometrické tvary a útvary), modelov (geometrických útvarov), a správnym pomenovávaním týchto útvarov až k abstrahovaniu správnych pojmov. Divišek et al. (1989) charakterizoval poznávací proces v geometrii na základe rozdielov medzi ovládaním názvoslovia a osvojením si daných pojmov.

Rozdiely v jednotlivých fázach poznávacieho procesu, tak ako ich chápe Divišek et al. (1989), ilustrujú a opisujú Kopáčová et al. (2014) na tvorbe predstavy o pojme kocka.

- Dieťa najprv chápe *kocku ako predmet* – zvyčajne sú to predmety z blízkeho okolia, s ktorými prichádzajú deti často do kontaktu, môže to byť Rubikova kocka, hracia kocka, taburet v tvare kocky a ďalšie.
- Následne dieťa začína poznávať a zohľadňovať základné vlastnosti kocky a stretáva sa so zjednodušeným reprezentantom skutočnosti, napríklad so školskou pomôckou – *modelom*.
- Ďalším krokom je správne pomenovanie, označenie predmetu jeho *skutočným názvom „kocka“*.
- Až keď dieťa dokáže mentálne pracovať s abstrahovaným geometrickým útvarom vo svojich predstavách, môžeme povedať, že si dieťa pojem „kocka“ osvojilo (ibid.).

Proces utvárania pojmu kocka viedie teda cez manipuláciu s predmetmi podobnými kocke a cez modely, ktoré už nesú konkrétnu vlastnosti tohto geometrického útvaru. Manipulácia s predmetmi má v primárnom (rovnako ako v predprimárnom) vzdelávaní nenahraditeľný význam. Furner a Worrell (2017) však upozorňujú na niekoľko nástrah:

- Učitelia mylne predpokladajú, že ak žiaci manipulujú s predmetmi, automaticky aj rozumejú tomu čo robia. Preto by mali učitelia pomáhať vytvárať spojenia medzi manipulačnými činnosťami a matematickými konceptami, pretože žiaci to automatiky nevedia.
- Rodičia zvyknú podceňovať manipulačné činnosti, pretože už rozumejú matematickým konceptom, ktoré manipulácia reprezentuje (ibid.).

Tieto závery, ku ktorým dospeli autori len podporujú snyhy, ktoré sa tu už niekoľko rokov, či už možno aj desaťročia, snažia reformou školstva presadiť konštruktivistický prístup vo vyučovaní matematiky, kde učitelia sú akýsi sprievodcovia žiakov na ceste poznania.

S kockami sa žiaci v primárnom vzdelávaní oboznamujú ako s priestorovým geometrickým útvarom a jeho vlastnosťami, veľkou časťou je učivo o sieťach kocky a jej rôznych podobách, zostrojovanie (rysovanie) kocky a kocka ako súčasť stavby z kociek. Niektorí autori, ako napríklad Pavlovičová a Švecová (2009) uvádzajú

pojem kockové telesá, ktoré charakterizuje ako „*telesá zložené z konečného počtu kociek tak, že každá kocka je spojená s aspoň jednou ďalšou kockou celou stenou*“ (s. 29).



Obrázok 1 Stavba z kociek



Obrázok 2 Teleso z kociek



Obrázok 3 Stavba z kociek, ktorá **nie je kockovým telesom**
(Pavlovičová, Švecová, 2009 s. 29)



Obrázok 4 Stavba z kociek, ktorá **je kockovým telesom**
(Pavlovičová, Švecová, 2009, s. 29)

2. Aktivity s kockami v primárnom vzdelávaní

Počas terénnego výskumu sme sa snažili zhromaždiť čo možno najviac informácií o tom, aké aktivity/úlohy učitelia realizujú na hodinách matematiky v primárnom vzdelávaní. Počas rozhovorov s učiteľmi sme zhodnotili, že väčšina učiteľov realizuje len úlohy, ktoré sú v učebniach, prípadne také, ktoré sú v dostupných zbierkach úloh z matematiky. Takmer nikto z učiteľov primárneho vzdelávania nevytvára úlohy na manipuláciu s kockami sám. Skôr siahnu prípadne po úlohách a aktivitách, ktoré môžu nájsť na portáloch so zdieľaným obsahom pre učiteľov (napríklad zborovňa.sk). V nasledujúcej časti prinášame ukážky úloh učebníc a výsledkov terénnego výskumu, pre manipuláciu s kockami s cieľom rozvíjať priestorovú predstavivosť. Úlohy smerujú od jednoduchších k zložitejším.

V primárnom vzdelávaní často učitelia začínajú úlohy s kockami voľnými stavbami z kociek podľa vlastnej fantázie. (Úloha 1: Postav ľubovoľnú stavbu z kociek. Úloha 2: Postav ľubovoľnú stavbu zo 4 kociek. Úloha 3: Koľko rôznych stavieb sa dá postaviť zo 4 kociek?)

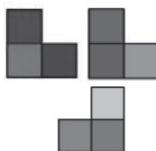
Žiaci si tiež precvičujú určovanie polohy (vpravo, vľavo, hore, dole, pred, za, nad, pod, ...) jednotlivých kociek (napríklad podľa farby) v stavbe z kociek. (Úloha 1: Akej farby je kocka na Obrázku 1 – **nad** žltou/ **vpravo** od žltej/ **za** modrou/ a pod.? Úloha 2: Daj červenú kocku **na** zelenú/ **vľavo** od žltej/ a pod. Úloha 3: Presuň červenú kocku o jedno miesto **vpravo** a potom ju posuň o jedno miesto **vzad**. Na akej kocke teraz stojí červená kocka? Úloha 4: Slovný popis postupu stavby z kociek (Obrázok 10). Prípadne môže byť tento popis aj súčasťou príbehu.)

Rozvíjajú priestorovú predstavivosť pomocou stavby podľa predlohy a učia sa zapisovať plán stavby. (Úloha 1: Postav podľa *postavenej* predlohy stavbu z kociek. Úloha 2: Postav podľa obrázka stavbu z kociek. Úloha 3: Zapíš plán stavby pomocou bodiek. Úloha 4: Zapíš plán stavby (Obrázok 1) pomocou číslíc (Obrázok 5). Úloha 5: Nakresli stavbu spredu, sprava a zhora (Obrázok 6). Úloha 6: Postav stavbu z kociek podľa plánu (Obrázok 7). Úloha 7: Postav stavbu z kociek podľa nákresu spredu, sprava a zhora (Obrázok 8). Úloha 8: Spoj čiarou stavbu a jej plán (Obrázok 9). Úloha 9: Zápis stavby z kociek pomocou šifry (Obrázok 10). Úloha 10:

Vytvor stavbu s danou podstavou (použi určitý počet kociek) a zapíš jeho plán.
 Úloha 11: Koľko kociek potrebujeme na zhotovenie danej stavby? Úloha 12: Podľa plánu urči koľko má stavba podlaží. Úloha 13: Stavbu z 8 rôznofarebných kociek v tvare kocky preklop doprava, doľava, vred a vzad. Zapíš plán stavby v každej polohe.)



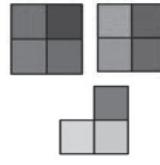
Obrázok 5 Plán stavby pomocou číslíčok



Obrázok 6 Stavba spredu, sprava a zhora.



Obrázok 7 Postav stavbu podľa plánu.



Obrázok 8 Postav stavbu z kociek podľa nákresu spredu, sprava a zhora.



Obrázok 9 Spoj čiarou stavbu a jej plán

Polož žltú kocku	Polož červenú kocku na kocku	Chod' napravo , polož modrú kocku	Za kocku polož zelenú kocku
□	≡ □	→ □	↑ □

Obrázok 10 Slovný popis a zápis pomocou šifry pre stavbu z kociek na Obrázku 1

Zaujímavou pomôckou, ktorú bežne v školách nevidíme, ale ktorá bola veľmi oblúbenou v 90-tych rokoch najmä v Nemecku je hra na rozvíjanie priestorovej predstavivosti ruského autora Nikitina (Grozdev, Chehlarova, 2005). Pomocou tejto hry majú možnosť žiaci hravou formou tvoriť jednoduché obrázky, ale aj zložitejšie mozaiky alebo dopĺňať osovo súmerný obraz pomocou zrkadlovej fólie. Existujú dve vyhotovenia obsahujúce 16 alebo 27 kociek (Obrázok 11) s príručkou s úlohami. Túto pomôcku a jej podobné považujeme za vhodné.



Obrázok 11 Zdroj: <facebook.com>

3. Na záver

Existuje viacero rôznych aplikácií, ktoré môžu učitelia pri svojej príprave použiť pre tvorbu rozširujúcich úloh pre manipuláciu s kockami a tvorbu stavieb z kociek. My sme pri zostavovaní tohto príspevku využili bezplatnú webovú aplikáciu Isometric Drawing Tool (Zdroj: <<http://illuminations.nctm.org>>). Úlohy, ktoré sme sumarizovali v príspevku pomáhajú v rozvíjani priestorovej predstavivosti a veríme, že pomôžu učiteľom v príprave gradovaných úloh na manipuláciu s kockami.

Článok vznikol z prostriedkov projektu APVV 15-0378: OPTIMAT.

Literatúra

1. FURNER J. M., WORRELL N. L. Te Importance of Using Manipulatives in Teaching Math Today. *Transformations*. Vol. 3, Iss. 1, 2017. [cit. 15. 3. 2018] Dostupné na: <http://nsuworks.nova.edu/transformations/vol3/iss1/>
2. GROŽDEV, S., CHEHLAROVA T. Cube constructions. 3rd Congress of Mathematicians of Macedonia, 2005. [cit. 30.3.2018] Dostupné na: http://www.math.bas.bg/omi/toni/rezume-stati/39_CUBE%20CONSTRUCTIONS.pdf
3. HEJNÝ, M., KUŘINA, F. Dítě, škola a matematika. Praha: Portál, 2001.
4. IEA, TIMSS 2015 – Assesment Frameworks. Mullis, I. V.S., Martin M. O., (Eds.) Boston (US): IEA, 2015.
5. KOPÁČOVÁ, J., ŽILKOVÁ, K., MALINOVÁ, D., PARTOVÁ, E., SWOBODA, E. Matematické uvažovanie detí. Ružomberok: VERBUM – vydavateľstvo KU, 2014.
6. PAVLOVIČOVÁ G., ŠVECOVÁ, V. Pracovné dielne z geometrie. Nitra: UKF v Nitre, 2009.
7. PAVLOVIČOVÁ G., Stavby z kociek a priestorové zručnosti vo vyučovaní geometrie. In O. Šedivý, et al. (Eds.) Konštruktivizmus vo vyučovaní matematiky a budovanie geometrických predstáv (s. 23-31). Nitra: UKF v Nitre, 2010.

Kontaktná adresa

Mgr. Jozef Benyak, PhD.

Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky

Pedagogická fakulta, Katolícka univerzita v Ružomberku

Telefón: +421 908 654 404

E-mail: jozef.benyak@ku.sk

TVORBA A VYUŽITIE APLIKÁCIÍ PRE MOBILNÉ TELEFÓNY V ŠKOLSKEJ MATEMATIKE

Jana FIALOVÁ

Abstrakt

Práca prináša ukážku dvoch aplikácií vytvorených v prostredí App Inventor 2 pre mobilné zariadenia s operačným systémom Android. Obe aplikácie sú voľne dostupné v obchode Google Play. Prvá – Mayské počítanie pre detičky je zameraná na sčítanie a odčítanie prirodzených čísel zapisaných neštandardným spôsobom v semipozičnej číselnej sústave. Druhá – Egyptské násobenie a delenie na násobenie a delenie metódou zdvojovania.

Klíčová slova: App Inventor, mobilná aplikácia, základné počtové operácie.

CREATION AND UTILIZATION OF THE APPLICATIONS FOR MOBILE PHONES IN THE SCHOOL MATH

Abstract

In this paper two applications created in the environment App Inventor 2 are shown. They are customized for mobile devices with Android's operation system. Both are available in the store Google Play for free. First – Maya's counting for children is focused on addition and subtraction of natural numbers, which are written in non-standard way – the semipositional numeral system. The second – Egyptian's multiplication and division is focused on multiplication and division by the method of doubling.

Keywords: App Inventor, mobile application, basic numeral operations.

1. Úvod

V súčasnosti sa mobilné zariadenia tešia veľkej popularite u ľudí všetkých vekových kategórií. Každé takéto zariadenie (smartfón, tablet) je v prípade pripojenia na internet prístupné k stahovaniu mobilných aplikácií z Obchodu. Zariadenia s operačným systémom Android, ktorých je väčšina, majú prístup do obchodu Google Play. Ten obsahuje veľké množstvo aplikácií, medzi ktorými nájdeme aj aplikácie určené ako podporný prostriedok vo vyučovacom procese. Viaceré výskumy ukazujú, že používanie týchto zariadení je pre žiakov viac motivujúce ako tradičná forma výučby. Najväčší problém však vidíme v nedostatku materiálu, ktorý by sa dal využiť vo vyučovacom procese.

Možnosti, ako vytvoriť mobilnú aplikáciu je viacerö. Pre neskúseného programátora je však najdostupnejšou alternatívou prostredie App Inventor, ktoré nevyžaduje ovládanie žiadneho programovacieho jazyka.

App Inventor je programovacie prostredie na tvorbu mobilných aplikácií pre mobilné zariadenia s operačným systémom Android. Počas vytvárania aplikácií je nutné pripojenie na internet, nakoľko toto prostredie sa nachádza v cloude – nevyžaduje teda žiadnu inštaláciu. Na vytváranie aplikácií je potrebné sa prihlásiť na stránke <http://appinventor.mit.edu>. Výhodou tohto prostredia je to, že ho vývojári poskytli používateľom zadarmo. Vytvorila ho spoločnosť Google spolu s MIT (Massachusetts Institute of Technology).

Prostredie je veľmi podobné programovaniu v aplikácii Scratch, s ktorým sa žiaci stretávajú už na základných školách. App Inventor podporuje komponentové a udalosťami riadené programovanie. Vývojár najskôr zostaví používateľské rozhranie (ako bude aplikácia vyzerat) – vyberie vizuálne komponenty a nastaví ich vlastnosti.

Následne je potrebné naprogramovať reakcie na udalosti. Udalosti sa vytvárajú pomocou blokov, ktoré sa do seba poskladajú. App Inventor obsahuje dostatočné množstvo komponentov, ktoré môžeme použiť v našich aplikáciách, napr. tlačidlo, zaškrťávacie tlačidlo, obrázok, list, posuvník, prepínacie tlačidlá, výber z dátumu a času, atď. (Voštínár, 2017)

Ďalšou výhodou je možnosť pripojiť mobilné zariadenie pomocou wi-fi k aktuálne tvorenej aplikácii a po každej zmene overovať, ako sa prejaví vo výstupe. Vďaka tomu je možné naučiť sa tvoriť aplikácie bez čítania dlhých manuálov metódou pokus-omyl.

2. Mayské počítanie pre detičky

Prvá aplikácia je určená pre deti, ktoré ovládajú základný princíp sčítavania a odčítavania. Nie je nutné, aby poznali čísllice, nakoľko aplikácia nepracuje s bežnými arabskými číslicami, ale aj viacciferné čísla sú zapísané aditívnym spôsobom pomocou bodiek, ktoré predstavujú jednotku a pre prehľadnosť je pridaná aj čiarka, ktorá zastupuje päť bodiek. Jednotlivé pozicie sú potom zapísané vo zvislom usporiadani. Takže jednotky sú na spodnej úrovni, desiatky nad nimi, stovky na tretej pozícii počítanej odspodu a t.d.

Tento systém je prevzatý od starodávnej civilizácie Mayov, ktorí takýmto spôsobom zapisovali čísla, avšak základom ich číselnej sústavy bola dvadsiatka.

Aplikácia sa skladá z jedinej obrazovky, na ktorej je možné počítať príklady na sčítavanie aj odčítavanie. Po kliknutí na tlačidlo *Nový príklad*, aplikácia vyberie náhodne dve trojciferné čísla tak, aby prvé bolo väčšie ako druhé. Táto funkcia je naprogramovaná tak, že v každom zo šiestich okienok vyberie náhodne číslo od 0 do 4 pre počet zobrazených bodiek a číslo od 0 do 1 pre počet zobrazených čiarok. Následne vyhodnotí, či takto zvolená možnosť splňa podmienku, kde voľne povedané, prvé číslo je väčšie alebo rovné ako druhé číslo. Ak nie je, vymení vybrané čísla pre prvé tri okienka s vybranými číslami pre štvrté až šieste okienko. Až potom zobrazí príslušné bodky a čiarky. Týmto postupom vyberá aplikácia na jednej obrazovke z až 500500 rôznych úloh na sčítavanie a toľko isto aj na odčítavanie.

Výsledok zapisuje používateľ pomocou tlačidiel pri príslušných okienkach. Každým kliknutím sa obsah okienka zvýší o jednotku, až pokiaľ nie je v okienku hodnota 9, vtedy sa po kliknutí obsah vymaže.

Tlačidlo *Skontroluj* prepíše príklad do bežného spôsobu a vyhodnotí správnosť riešenia. Aplikácia neobsahuje žiadne obmedzenia v počte pokusov. Užívateľ môže experimentovať a skúšať rôzne postupy, až kým neobjaví ten, ktorý ho dovedie najrýchlejšie k správnemu výsledku.



Obrázok 1: Mayské počítanie pre detičky

Defom, ktoré sa ešte nestretli s pozičným zápisom čísla, je možné jednoduchým spôsobom vysvetliť podstatu. Napríklad rozprávaním o budove plnej cukríkov: „Na prízemí máme jednotlivé cukríky. Nesmie ich tam byť viac ako 9, pretože ak sa nájde na prízemí desať cukríkov, príde upratovacia čata, zabílí týchto desať cukríkov do balíčka a balíček pošle na prvé poschodie. Na prvom poschodí to vyzerá podobne, len tu sú uložené balíčky cukríkov. Ani tu ich však nesmie byť viac ako 9. Pretože desať balíčkov upratovacia čata zabílí do krabičky a pošle na druhé poschodie a t.d.“

Týmto spôsobom deti ľahko sami nájdú spôsob, ako sčítavať viaciferné čísla. Šíkovnejšie možno odhalia aj metódu odčítania, kde treba niektorý balíček rozbalit a poslat na nižšie poschodie.

Výhody takého počítania oproti bežnému spôsobu sa dajú zhrnúť do týchto bodov:

- žiak pracuje s bodkami takmer manipulatívnu činnosťou, uchováva sa spojenie zápisu čísla s množstvom,
- vertikálne usporiadanie pozícii je ľahšie rozpoznateľné ako pravo-ľavé,
- nie je nutné postupovať v stanovenom smere, žiak môže sčítavať a odčítavať jednotlivé pozície v takom poradí, ako sám uzná za vhodné,
- aplikácia umožňuje samostatné objavovanie algoritmov.

3. Egyptské násobenie a delenie

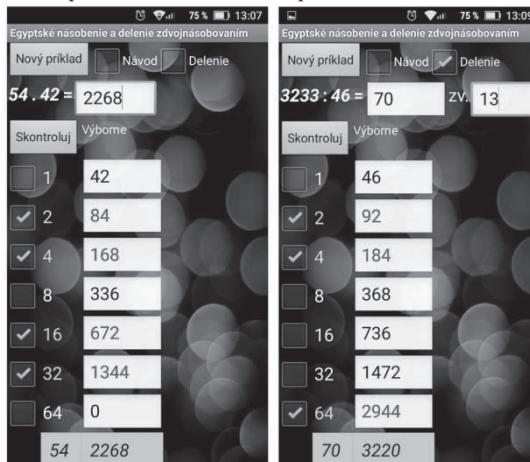
Táto aplikácia je určená pre žiakov, ktorí dobre ovládajú sčítavanie viaciferných prirodzených čísel a vedia zdvojnásobiť ľubovoľné prirodzené číslo. Pomocou tejto aplikácie sa môžu naučiť násobiť a deliť bez použitia malej násobilky tak, ako to robili už pred 5000 rokmi v starovekom Egypte.

Aplikácia sa opäť skladá z jedinej obrazovky, ktorá umožňuje zadávať príklady na násobenie alebo delenie podľa toho, či je zaškrtnuté poličko *Delenie*. Aplikácia obsahuje aj podrobný návod, ako postupovať, takže nie je nutné žiakom, vysvetľovať celý algoritmus.

Úlohy sú vyberané náhodne. Pri násobení sú vybrané ľubovoľné dve čísla od 2 do 99. Pri delení ľubovoľný deliteľ od 2 do 99 a delenec ako ľubovoľné číslo väčšie alebo rovné deliteľu ale menšie alebo rovné 99-násobku deliteľa.

Úlohou užívateľa v tejto aplikácii je vybrať číslo, ktoré bude zdvojnásobovať, vyplniť okienka dvojnásobkov, vybrať príslušné riadky zaškrtnutím poličok. Aplikácia sama automaticky spočítava súčty hodnôt zaškrtnutých riadkov. Podľa nich potom užívateľ vyplní odpoved'.

V tejto aplikácii je veľmi dobre spracovaná spätná väzba. Po kliknutí na tlačidlo *Skontroluj*, aplikácia upozorní užívateľa nielen na nesprávnu odpoved', ale poukáže aj na ten krok postupu, ktorý neboli správny a navedie ho na správnu cestu. Tak sa môže užívateľ naučiť riešiť úlohy aj bez čítania návodu len metódou pokusom a reagovaním na spätnú väzbu získanú z aplikácie.



Obrázok 2: Egyptské násobenie a delenie

Výhody tohto algoritmu môžeme zhrnúť výrokom: „Základný krok algoritmu násobenia – zdvojnásobovanie dosiahnutého čísla – je logicky aj technicky nenáročný a môže sa s istou rutinou realizovať spomäti. Preto sa tomuto spôsobu násobenia pripisoval značný praktický význam aj v iných kultúrach (starovekej gréckej, arabskej) a zachoval si status osobitnej operácie v európskej praktickej aritmetike až do pokročilého novoveku.“ (Čižmár, 2017)

4. Záver

V práci sme priniesli ukážku dvoch vytvorených aplikácií zameraných na základné počtové operácie. Aplikácie nie sú určené na precvičovanie základných algoritmov sčítania, odčítania, násobenia, či delenia. Naopak, prinášajú iný pohľad na jednotlivé operácie inšpirovaný dávnou históriou. Vytvorené aplikácie tak môžu tvoriť zaujímavý doplnok k bežnému vyučovaniu.

5. Poděkovanie

Článok vznikol aj vďaka podpore grantu KEGA 003TTU-4/2018 s názvom *Interaktívne aplikácie pre vyučovanie matematiky na základných školách*.

Literatúra:

1. ČIŽMÁR, J. *Dejiny matematiky. Od najstarších čias po súčasnosť*. 1.vyd. Bratislava: Perfekt, 2017. 896 s. ISBN 978-80-8046-829-3.
2. VOŠTINÁR, P. *Programovanie mobilných vzdelávacích aplikácií v App Inventor a Android Studio*. Journal of Technology and Information Education. 1/2017, Volume 9, Issue1, ISSN 1803-537X. DOI:10.5507/jtie.2017.015

Kontaktná adresa

PaedDr. Jana Fialová, PhD.

Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity

Priemyselná 4, 918 43 Trnava

Telefon: +421 33 5939 537

E-mail: jana.fialova@truni.sk

POZOROVÁNÍ OBLOHY A ČASOPROSTOROVÁ ORIENTACE V MATEŘSKÉ ŠKOLE V EVROPSKÉM KONTEXTU

Jana HAVLÍKOVÁ, Michaela KASLOVÁ

Abstrakt

Pozorování oblohy mělo v evropském kontextu bohatou historii, která se promítala i do lidové slovesnosti, pohádek, příběhů, poezie, beletrie a lidových tradic. Řada aktivit v rámci jazykové, předčtenářské a výtvarné gramotnosti je v mateřské škole zachovává, avšak na našem území na rozdíl od řady evropských zemí se samotné sledování vytratilo. Nás výzkum sleduje, co z pozorování oblohy může v našem kontextu obohatit rozvíjení časoprostorové orientace mateřské škole.

Klíčová slova: časoprostorová orientace, matematická pregramotnost, pozorování oblohy

OBSERVATION OF SKY AND TIME-SPATIAL ORIENTATION AT KINDERGARTEN IN THE EUROPEAN CONTEXT

Abstract

Sky observation has a long tradition in European context. This fact is reflected in the folk literature and in the cultural traditions. We follow this them in the language and art literacy in Czech kindergartens. Sky observation is disappeared in Czech kindergartens by contrast to other European kindergartens. Our research is focused on topics which can enrich child's development of time-spatial orientation.

Keywords: time-spatial orientation; pre-mathematical literacy; sky observation

1. Úvod

Východiska: Programy pro mateřské školy v evropském kontextu se nestaví jednotně k rozvíjení časových a prostorových představ. Časové a prostorové představy jsou v našem kontextu redukovány na orientaci dominantě stavěnou na práci s orientačním bodem či uspořádanou entitou orientačních bodů, aniž by se cíleně pracovalo s časovými úseky, jejich limity, tokem času, vnějšími souvislostmi a provázáním na prostor (Kaslová, M., Orientace v čase, In EME 2016, s. 121-126).

Cíle: 1) Zjistit, jak dalece v průběhu posledních 50 let variuje v evropském kontextu sledování oblohy v mateřských školách v propojení na rozvíjení matematické pregramotnosti, konkrétně časoprostorové orientace v megaprostoru. 2) Zjistit, zda a za jakých podmínek je možné pozorování oblohy (zde Slunce) implantovat do práce třídy v mateřské škole s respektováním specifické dané věkové skupiny (např. Vágnerová) i RVP PV.

Použité metody: Rešerše, semidirektivní rozhovory a jejich analýza byly použity pro zkoumání situace v evropském kontextu i u dětí v mateřské škole. Praktická část je založena na akčním výzkumu v rámci projektu SC1vedeného JČU České Budějovice.

2. Pozorování oblohy

Pozorování oblohy v různých kulturách evropského kontinentu mělo dvojí hlavní význam: a) určování hlavní časové orientace; b) jedna z hlavní opor pro orientaci ve velké otevřeném prostoru, který byl spjat s cestováním mimo blízký okruh daného sídla/osídlení: námořní navigaci, daleké cesty napříč Evropou. Propojení obou významů se odraží i v jazyce, např. jih jako *polední strana*. V každé kultuře najdeme písň a říkadla oslavujících slunce, které přetrvaly, i když řada tradic s nimi provázaná již vymizela. Slunce a jeho „pohyb po obloze“ určovaly dělení času na den a noc a důraz na přechod dne a noci, symbolizované sluncem a hvězdami. Příklad najdeme v písňích pro děti i dospělé, v ukolébavkách (*Sluníčko zachází za hory, ... ; Sluníčko už vychází, ..., Hvězdičky už vyšly, červánek už zhas... ;*). Změna polohy slunce na obloze byla dávána do vztahu s teplam a zimou (*Hřej sluníčko, hřej ...;*), u nás např. v čtyřech dílech Český rok. Popsaný pohyb slunce a dalších těles a změny tepla a barev střídání dne a noci se vyskytují v mnoha evropských pohádkách (např. *Tři zlaté vlasy, O větrníku, Slunečníku a Měsíčníku*), v řecké mytologii (Helios) i v autorské tvorbě pro děti (např. J. V. Svoboda: *V noci, v noci tma je tmoucí černá jako vrány, ale ráno hned je náš celý svět jako malovaný*). Evropské dětské hry obsahují střídání dne a noci, nebo jejich volbu, někdy i spjatou s volbou mezi dobrem a zlem, jako *Zlatá brána* (chyceného se brána nebeská ptá: *Ke komu se dáš: ke sluníčku nebo k měsičku?* Závěrečná přetahovaná symbolizuje boj dobra se zlem). Slunce plní i další role: představuje život, barvy a tepla dobro; noc naopak chlad, nebezpečí, zlo, smrt. Tyto souvislosti v lidové poezii najdeme po celé Evropě dodnes. Zvláštní funkci má půlnoc a přiblížování se k ní: v pohádkách, příbězích nebo v dětských hrách (Bílá paní; Kravá koleno: *Již jedenáctá odbila ...* podobně jako v Erbenově *Svatební košíli*). Na tyto tradice navazuje i dnešní filmová tvorba pro děti některé počítacové a stolní hry (*Tower*): hráč je v ohrožení, dokud je tma, nevyjde sluníčko, není jeho příchod avizován kokrháním kohouta. Východ slunce je časovým limitem pro hru, pro přežití. Přechod mezi dnem a nocí bývá označován různě, avšak ve většině jazyků je významově spojen s tím, co teprve přijde (po toku času) *stmívá se, sešerívá* ve významu blíží se tma; *rozbresk, rozednění, svítání* souvisí s přicházejícím světlem. Jsou i jiná poetičtější označení: *v době mezi skřívánkem a sovou* (což použil ve své poezii např. Halas). Po tisíce let se vyvíjela lidská společnost a její vnímání času a prostoru bylo úzce provázeno na sluneční svit a postavení objektů na obloze, aniž by byl jedinec vázán denně na hodiny či data. Z náboženství plynoucí den odpočinku odlišoval dva časové úseky: pracovní dny a sváteční den, podobně jako je dnes dítě v mateřské škole zvyklé rozlišovat dny na „školkovské a víkend“. Vezmeme-li v úvahu geneticcko-historickou paralelu, pak je evidentní, že dítě v předškolním věku nutíme, dle dostupných materiálů, přeskočit velkou etapu zrání v oblasti časové orientace. V historii Evropy „vyvolené“ osoby dělaly systematictější pozorování, pokud zobecněné výsledky oněch pozorování nepřejaly

od jiných kultur. Došlo k jemnému členění roku, dne. Běžný člověk ale takové členění nepotřeboval. Přesné měření času je spjato jen s velmi krátkým obdobím vývoje lidstva: s industrializací a rozrůstající se dopravou, kterou bylo nutné koordinovat. Jednoduché, avšak nevyhraněné vnímání roku můžeme vystopovat např. u Keltů i u malých dětí, které spojují roční období s mírou tepla a tím, co si (ne)oblékají. V šetření odpovídalo 60 dětí na různé otázky typu: *Kdy je léto? / Kdy končí zima?* 56 % dotázaných uvedlo roční období do vztahu s vlastním oblečením: *Když nenosím čepici. Mám jen svetr. Máma mi nedá teplou bundu, ale tu tenkou. Nemám punčocháče.* Jde o spontánní reakci, na rozdíl od atributů jako např. plody, listy, sníh, které jsou předmětem procesu učení v mateřské škole.

3. Mateřské školy

Práce s dětmi v historii nebyla izolována od světa dospělých. Industrializací společnosti nedošlo jen k jistému odtržení se od chodu událostí v přírodě a částečně přetrvání vazeb na tradice, ale k potřebě mít děti v době zaměstnání pod dozorem. Ve střední Evropě můžeme sledovat poměrně silný rostoucí tlak na to, aby dítě nahliželo na čas jako „moderní“ dospělý, a tak se mu bez ohledu na jeho mentální možnosti a potřeby vnucoval čím dál tím více „jemně členěný čas“ tak, jak mu byl podřizován dospělý. Vytláčovalo to, co dítě denně žije, co zná z dětské literatury. Vyvrcholení představuje snaha dítě orientovat v čase přes 7 či 12 orientačních bodů (dny v týdnu, měsíce), aniž by se zvážilo, zda jde opravdu o cyklus, který je ritualizován natolik, že dítě cítí potřebu ony dny odlišovat. To předpokládá, že se den ode dne liší: že pondělí je každý týden stejně jako jiné pondělí, úterý se od něho liší, a přesto se opakuje, což je v realitě mimo potřeby a zkušenosti dítěte a ztrácí se smysluplnost tohoto odlišování. Základem pro orientaci v čase je periodicitu postavená na střídání menšího počtu orientačních bodů nebo úseků tak, aby tato body či úseky mělo dítě šanci prožít.

Státy mající moře nikdy neopustily v práci mateřské školy pozorování slunce, střídání dne a noci. Pojetí práce s tímto tématem se mírně liší v oblasti středomoří od pojetí v severských státech. V regionech, kde se uchovávají bohaté lidové tradice, mateřská škola přirozeně propojuje své aktivity s tradicemi v místní komunitě. Lanciano ve své doktorské práci prokázala souvislost pozorování oblouhy s matematickou (pre)gramotností. Mnozí (např. Grugnetti) chápou čas vázaný na geometrii, další (např. Lorenzoni) propojují orientaci v čase i s filosofií, ekologií, fyzikou. Na rozdíl od našich končin chápou časovou dimenzi jako čtvrtou dimenzi prostoru, nedílnou součást matematiky, nikoli izolovanou kapitolu programu. Teprve pochopení cyklickosti a návaznosti časových úseků vytváří předpoklad pro pochopení kontinuity času. Proto zkoumáme možnosti zařazení tématu Slunce.

4. Aktivity spojené s pobytom venku

Z výše uvedených důvodů zkoumáme možnosti v rámci tématu Slunce. Cílem je zjistit, zda a jak dalece jsou děti v našich podmínkách schopny se orientovat podle slunce. K realizaci akčního výzkumu došlo v jedné třídě mateřské školy v rámci běžného provozu. Aktivity jsou zaměřené na rozvoj orientace v čase, prostřednictvím sledování polohy slunce a odpovídající délce slunečního stínu

a byly realizovány v měsíci červnu z důvodu silnějšího slunečního svitu. Navazuje se na každodenní zkušenosť dítěte.

A. Slunce a jeho pohyb

Cíle: Přenést zkušenosť z orientace v megaprostoru na orientaci v do mikroprostoru na panoramatické fotografii a naopak; propojit realitu s jejím zobrazením. Klíčová slova: Slunce, směr, ráno, večer.

Fáze: a) opakování pozorování pohybu slunce na obloze z konkrétního místa (*Kde je slunce, když jdeš do školky? Když jdeš domů?*); b) společné přiřazení polohy slunce vždy ke konkrétnímu orientačnímu bodu a k části dne (diskuse, využití fotografie okolí). Do aktivit byli zapojeni i rodiče výzvou k sledování slunce cestou do/z mateřské školy. Závěr: Děti byly na konci týdne schopny na předem pořízené fotografii určit, kde se slunce nachází (nad S, nad H) a o jakou část dne se jedná. Orientace na slunce v okolí přetrvává do konce roku a provázela vycházky.

B. Slunce a stín

Cíl: Uvědomit si závislosti délky stínu na poloze slunce na obloze; následně přiřadit odpovídající obrys stínu k části dne. Klíčová slova: směr, stín, slunce,

V návaznosti na předchozí aktivity (A) probíhala venku soustředěná pozorování stínů různých objektů; porovnávání délky nebo polohy stínu vzhledem k vybraným objektům v jednotlivých částech dne. Toto lze dobře propojit i na téma „Dítě a jeho tělo“. Vyvrcholením celého týdne byl celodenní pobyt venku, kdy se děti orientovaly v čase pomocí „směru siluety stínu“: „stín jde na opačnou stranu, než je sluníčko“. Takové aktivity pomáhají rozvíjet i vztahové vnímání a vztahové myšlení. Téma zasáhlo i do okruhu „Dítě a ten druhý“, navodil se proces zobecňování: *Každý má stín* (na sluníčku). *(Dva) stíny nejsou stejné* (my nejsme úplně stejní). *Náš stín se mění: jiný je ráno a jiný v poledne*. Stín je specifickou transformací 3D objektu do roviny, aktivity se stínem napomáhají pochopit, že obraz jen zastupuje realitu: To jsem já a to je můj stín.

5. Aktivity pro pobyt ve třídě

Vše bylo realizováno v měsíci březnu z důvodu využití končícího zimního období a zároveň prodlužování dne a zkracování noci; jasnější rozdelení dne a noci při cestování dětí do a z mateřské školy.

C. Střídání dne s nocí a ročních období

Cíle: Uvědomění si důvodu střídání dne s nocí a ročních období na základě modelu střídání dne s nocí a ročních období (model části megaprostoru umístěný do v makroprostoru třídy).

Pro přiblížení představy a přehlednosti o vesmíru byl nejprve vytvořen jeho model „svítící míč“ a obíhající děti. Přes zkušenosť prožitkem jsme dospěli k úvodu do sluneční soustavy (jinak než Montessori či jiné alternativní směry). Děti již byly schopné rozlišit, na co slunce svítí a na co ne, tedy kde je den a kde je noc. Následně byl využit 3D model svítícího slunce, zeměkoule a měsíce, s kterými si děti v temné komoře mohly ověřovat získané informace. Podstatné je, že nelze na děti spěchat a vše je dobré komentovat a prodiskutovat. K aktivitám je dobré se ve vhodných situacích vracet, propojovat zkušenosť z běžného dne s prohlubujícími zkušenosťmi v mateřské škole.

6. Závěr

Aktivit umožňujících chápání času tak, aby to bylo pro dítě nejen zajímavé, ale i funkční, je velká řada. Zde jsme kladli důraz na ty aktivity, které z naší mateřské školy zčásti či úplně vymizely a které vytvářejí předpoklad pro pochopení vnímání kontinuity času a propojení času s prostorem, což je pro matematiku klíčové.

Podle reakcí dětí i rodičů se ukázalo, že jde o téma, které dokáže propojit práci v mateřské škole s aktivitami v rodině, respektive obohatit cestu dítěte do/z mateřské školy. Pozorování slunce je snadné provázat s předčtenářskou gramotností i s hudebně pohybovou výchovou, což naplňuje princip komplexnosti.

Literatura

1. BEDNÁŘOVÁ, J. *Diagnostika dítěte předškolního věku*. 2. Brno: Edica, 2015.
2. BEDNÁŘOVÁ, J., *Orientace v prostoru a v čase pro děti od 4 do 6 let*. Praha: Edika, 2012. ISBN 978-80-266-0022-0.
3. BOORSTIN, J. D. *Člověk objevitel: jak člověk objevoval svět a sebe sama*. Praha: Knižní klub, 1983.
4. DUNCAN, David Ewing. *Kalendář: epický zápas lidstva o určení pravdivého a přesného roku*. Praha: Volvox Globator, 2000. Garuda. ISBN 80-7207-326-5.
5. GRUGNETTI, L. *Dallo spazio del bambino adli spazi della geometria*. Parma: Universita di Parma, 1997.
6. HART- DAVIS, A. *Kniha o čase*. Čestlice: Rebo , 2013. ISBN 978-80-255-0648-6.
7. KASLOVÁ, M. Orientace v čase. In M. Uhlířová (Ed.), *Sborník EME 2016*. Olomouc: UPOL, 2016. s. 122-126. ISBN 978-80-905281-3-0
8. KLÍMA, V. *Kalendář mění tvář*. Olomouc: Vobia, 1998.
9. LANCIANO, N. *L'analisi delle concezioni e l'osservazioni in classe*. Geneva: Université de Geveve, 1996.
10. LORENZONI, F, *Con cielo negli occhi*. Molfette: La Meridiana, 2009. ISBN 9788861530973
11. SPLAVCOVÁ, H. a kol. RVP PV. Praha: MŠMT ČR, 2018. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.msmt.cz/file/45303/>>.
12. VÁGNEROVÁ, Marie. Vývojová psychologie: Dětství a dospívání. 2. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2153-1.

Kontaktní adresa

Bc. Jana Havlíková

Fakultní mateřská škola při UK PedF

Na Výšinách 1075, 170 00 Praha 7

havlikova.janca@gmail.com

PhDr. Michaela Kaslová

KMDM, Univerzita Karlova PedF

M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1

+420 221 900 226

michaela.kaslova@pedf.cuni.cz

ROZVÍJÍME MATEMATICKOU GRAMOTNOST NEJEN V MATEMATICE

Hana HAVLÍNOVÁ

Abstrakt

Projekt Podpora práce učitelů (PPUČ) je zaměřen na zvyšování dovedností učitelů mateřských a základních škol v rozvoji čtenářské, matematické a digitální gramotnosti dětí a žáků napříč vzdělávacími oblastmi a obory. Předpokladem pro kvalitní výuku zaměřenou na rozvoj matematické gramotnosti je učitel, který do výuky jednotlivých vyučovacích předmětů přirozeně začleňuje výukové situace umožňující žákům postupně a soustavně rozvíjet jednotlivé složky matematické gramotnosti.

Klíčová slova: matematická gramotnost, projekt, 1. stupeň

MATHEMATICAL LITERACY DEVELOPMENT NOT ONLY IN MATH

Abstract

The Project Teachers' Work Support is focused at the primary schools teachers' skills development in reading, mathematical and digital literacy of children and pupils across educational areas and disciplines. A prerequisite for quality education aimed of mathematical literacy development is a teacher who integrates learning situations naturally into his instruction allowed gradually and continuously develop individual components of mathematical literacy to his pupils.

Keywords: mathematical literacy, project, primary school

1. Matematická gramotnost a její složky

Úroveň matematické gramotnosti se projeví, když jsou matematické znalosti a dovednosti používány k vymezení, formulování a řešení problémů z různých oblastí a kontextů a k interpretaci jejich řešení s využitím matematiky. Tyto kontexty sahají čistě od matematických až k takovým, ve kterých není matematický obsah z počátku zřejmý, a je na řešiteli, aby ho v nich rozpoznal. [Zelendová *in verb*]

V projektu podpora práce učitelů (PPUČ) jsme se přiklonili k vymezení složek matematické gramotnosti v souladu s metodikou České školní inspekce [ČŠI, 2016, str. 34-35]. Ta koncretizuje pozorovatelné aspekty výuky a projevů žáků do následujících složek:

1. Potřeba opakovaně zažívat radost z úspěšně vyřešené úlohy, pochopení nového pojmu, vztahu, argumentu nebo situace a důvěra ve vlastní schopnosti;

2. porozumění různým typům matematického textu (symbolický, slovní, obrázek, graf, tabulka) a aktivní používání či dotváření různých matematických jazyků;
3. schopnost získávat a třídit zkušenosti pomocí vlastní manipulativní, spekulativní, experimentální (i metodou pokus-omyl) a badatelské činnosti;
4. zobecňování získaných zkušeností a objevování zákonitostí, formulování hypotéz;
5. schopnost tvořit modely a protipříklady a dovednost argumentovat;
6. schopnost účinně pracovat s chybou jako podnětem k hlubšímu pochopení zkoumané problematiky;
7. schopnost individuálně i v diskusi analyzovat procesy, pojmy, vztahy a situace v oblasti matematiky.

Tyto složky jsou v projektu dále rozpracovávány tak, aby mohly být pro učitele vodítkem, když plánují pro své žáky cíle směřující k postupnému rozvíjení matematické gramotnosti. Připravovaný materiál bude experimentálně ověřen učiteli pilotních škol zapojených do projektu a následně sdílen v připravovaném online prostředí.

2. Matematická gramotnost ve vzdělávacích oblastech

Rozvíjení matematické gramotnosti není záležitostí pouze vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Je žádoucí, aby matematická gramotnost byla rozvíjena ve všech vzdělávacích oblastech (tam kde to jejich vzdělávací obsah umožňuje). Můžeme si jako učitelé položit otázku: „Kde a jak v „mém“ obooru lze rozvíjet matematickou gramotnost?“, ale i otázku opačnou: „Jak může matematická gramotnost pomoci mému oboru?“ Pokud si na tyto otázky dokážeme odpovědět, dokážeme objevit potenciál, který v sobě jednotlivé vzdělávací oblasti „ukrývají“. To nám umožní poskytnout žákům takové úlohy a výukové situace, ve kterých smysluplně využijí matematický aparát, který si již osvojili.

Při přípravě aktivity, která rozvíjí matematickou gramotnost v různých vzdělávacích oblastech, by učitelé neměli opomenout čtyři zjištění potvrzená praxí:

1. Námět aktivity by měl být zajímavý pro danou věkovou skupinu;
2. aktivity by měla umožnit různé postupy při řešení;
3. aktivity by měla poskytnout žákům dostatečný časový prostor pro vlastní bádání;
4. důležitá je cesta ke správnému výsledku.

3. Využití potenciálu výukového obsahu v hodině Českého jazyka

Příspěvek předkládá jednu aktivitu určenou pro žáky 1. stupně základní školy, na které ukazuje, jak je možné rozvíjet některé složky matematické gramotnosti v hodině Českého jazyka.

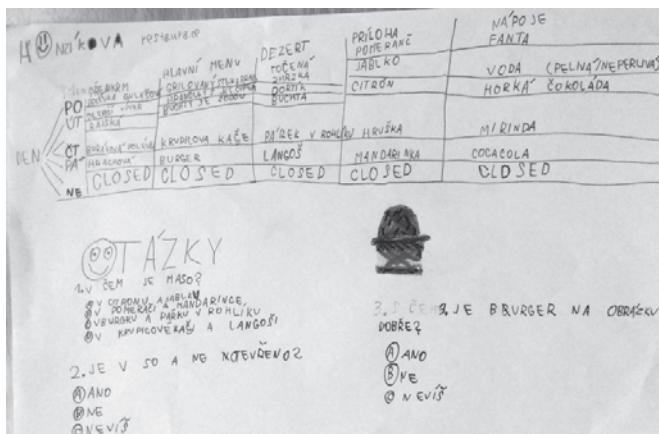
Uváděná aktivita byla realizována ve 2. ročníku běžné základní školy a poznatky z ověřování byly zapracovány do textu, který bude poskytnut učitelům pilotních škol zapojených do projektu k dalšímu využití.

Cílem vyučovací hodiny bylo rozvíjení komunikačních dovedností žáků, vedení rozhovoru ve dvojici na modelové situaci „host a číšník“ v restauraci. Žáci nejprve dostali připravený jídelní lístek [Hájková, Pišlová, 1995] a modelovali rozhovor mezi číšníkem a hostem. Dvojice, které chtěly, mohly v závěru první hodiny předvést svůj rozhovor spolužákům. Žáci v rozhovorech počítali cenu objednávky, platili papírovými penězi, vraceli nazpátek. Aniž by si to uvědomovali, přirozeně využívali osvojený matematický aparát v úloze, která byla modelem reálné životní situace.

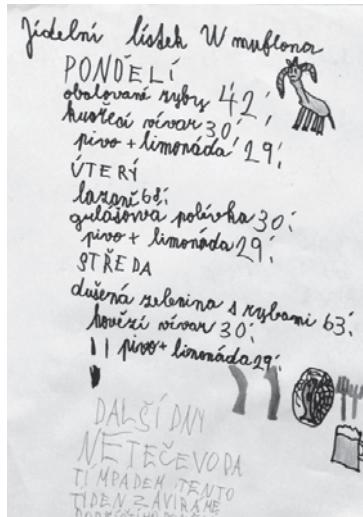


Obrázek 1. Připravený jídelní lístek

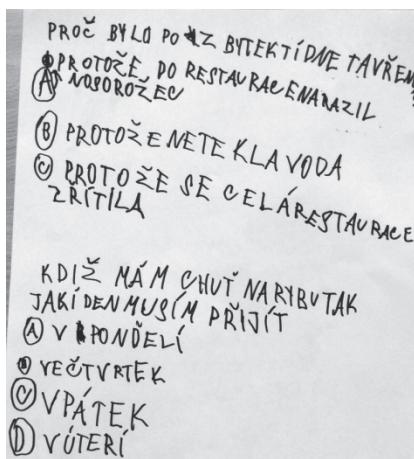
V navazující vyučovací hodině tvořili žáci vlastní jídelní lístek. A zároveň mohli připravit pro spolužáky otázky k textu. Žáci měli při tvorbě vlastního textu volnost, byli omezeni pouze časem 20 minut, zbývající část hodiny byla určena pro vzájemné sdílení textů ve skupinách a hodnocení vlastní práce.



Obrázek 2. Práce žáka 2. ročníku



Obrázek 3. Práce žáka se speciálními vzdělávacími potřebami (SVP)



Obrázek 4. Otázky vyrobené žákem se SVP

Na ukázkách prací žáků je patrné, že při tvorbě vlastních textů byly na různé úrovni rozvíjeny další složky matematické gramotnosti: práce s různými typy textu, využití vlastní vytvořené tabulky pro organizaci údajů (obrázek 2), vyhledávání podstatných údajů, orientace v časové struktuře (odpověď na otázku, kdy musím přijít, když mám chuť na rybu).

4. Postřehy z ověřování v praxi

V průběhu pilotního ověřování se žáci aktivně zapojili ve všech částech výukové aktivity. Společně s hodnocením vlastní práce oceňovali vtipnost připraveného jídelního lístku a diskutovali nad názvy pokrmů. Při tvorbě vlastních textů většinou vycházeli z vlastních zkušeností, v rozhovorech hodnotili i reálnost uvedených cen pokrmů. Většina žáků měla poměrně přesnou představu o cenách, dokázali např. sami vyhodnotit, že polévka je levnější než hlavní jídlo. Vyučující měla pouze roli moderátorky a pomocnice, nemusela žáky do činnosti pobízet. Vzhledem k tomu, že žáci měli na práci dostatek času, zvládli aktivitu i žáci se SVP. Vyučující hodnotila výukovou aktivitu jako úspěšnou z pohledu splnění stanovených cílů. Zároveň se ukázalo, že vzdělávací obsah Českého jazyka je možné přirozeně využít pro rozvíjení matematické gramotnosti na individuální úrovni žáků dané třídy.

Literatura

1. ALTMANOVÁ, J. *Čtenářská gramotnost ve výuce: Metodická příručka*. Praha: NÚV, 2011. ISBN 978-80-87000-99-11.
2. ČŠI. *Tematická zpráva: Rozvoj čtenářské, matematické a sociální gramotnosti na základních a středních školách ve školním roce 2015/2016*. Praha, 2016.
3. FISCHER, R. *Učíme děti myslit a učit se*. Praha: Portál, 2011. ISBN 80-7178-966-6.
4. FUCHS, E., ZELENDOVÁ, E. *Matematika v médiích. Využití slovních úloh při kooperativní výuce na základních a středních školách*. 1. vyd. Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, 2015. ISBN 978-80-7015-145-7.
5. HÁJKOVÁ, E., PIŠLOVÁ, S. *Čeština pro 2. ročník základní školy. Učebnice B*. Úvaly u Prahy: JINAN, 1995.
6. RENDL, M., VONDROVÁ, N. *Kritická místa matematiky na základní škole očima učitelů*. Praha: PedF UK, 2013. ISBN 978-80-7290-723-6
7. FUCHS, E., LÍŠKOVÁ, H., ZELENDOVÁ, E. *Manipulační činnosti rozvíjející matematickou gramotnost*. Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, 2013. [dostupné online]: http://www.vospspgs.cz/files/user/global/import/article527/Metodicky_pruvodce.pdf

Kontaktní adresa

Mgr. Hana Havlinová, Ph.D.
Národní ústav pro vzdělávání
Weilova 1271/6
102 00 Praha 10
Česká republika
Telefon: +420 777 890 321
E-mail: hana.havlinova@nuv.cz

POSTOJE ZAČÍNAJÚCICH ŠTUDENTOV ŠTUDIJNÉHO PROGRAMU PREDŠKOLSKÁ A ELEMENTÁRNA PEDAGOGIKA K MATEMATIKE - KONŠTRUKCIA A PILOTÁŽ DOTAZNÍKA

Jana HNATOVÁ

Abstrakt

Príspevok prezentuje čiastkové výsledky predvýskumu, ktorého cieľom bola konštrukcia a pilotáž dotazníka určeného k zberu údajov na vzorke študentov Pedagogickej fakulty Prešovskej univerzity v Prešove, študijného programu Predškolská a elementárna pedagogika. Postoje študentov k predmetu matematika boli v prípravnej fáze zisťované v cieľovej skupine študentov 1. ročníka daného programu v minulom akademickom roku metódou sémantického diferenciálu. Výsledky boli spracované a vyhodnocované pomocou matematicko-štatistických metod. Zistené výsledky umožnia dopracovať, prípadne korigovať výslednú podobu meracieho nástroja výskumu. Ten bude použitý v grantovom projekte VEGA 1/0844/17 riešenom na PF PU v Prešove.

Klíčová slova: postoj, matematika, sémantický diferenciál

BEGINNING PRE-SCHOOL AND ELEMENTARY EDUCATION TEACHER TRAINEES' ATTITUDES TO MATHEMATICS - CONSTRUCTION AND PILOTATION OF THE QUESTIONNAIRE

Abstract

The paper presents partial results of the pre-research aimed at construction and pilotation of the questionnaire designed to collect data on a sample of students studying Pre-School and Elementary Education programme at the Faculty of Education, University of Prešov, to the school subject of mathematics. The attitudes were identified in the target group of prospective students of the last academic year through questionnaire utilising semantic differential and evaluated by means of mathematical-statistical methods. The obtained results will help to complete or correct the final form of the applied measurement tool. This will be used in the grant project VEGA 1/0844/17 addressed by the PF PU in Prešov.

Key words: attitude, mathematics, semantic differential

1. Úvod

Jednou z nosných oblastí štúdia v rámci študijného odboru Predškolská a elementárna pedagogika na slovenských vysokých školách pedagogického zamerania je aj oblasť matematickej edukácie. Inovovaný Štátny vzdelávací

program určený pre predprimárne vzdelávanie v materských školách (2016), ako záväzný pedagogický dokument, jednoznačne vymedzuje vzdelávacie oblasti, v ktorých sa má edukácia tejto cieľovej skupiny realizovať. Medzi identifikovanými oblastami je možné nájsť i vzdelávaciu oblasť Matematika a práca s informáciami. Z toho vyplýva, že každý súčasný študent predškolskej a elementárnej pedagogiky je potenciálnym učiteľom tejto oblasti v predprimárnom i primárnom vzdelávaní a svojim postojom bude priamo alebo nepriamo formovať vzťah detí k matematike. Vychádzajúc z uvedených faktov pociťujeme potrebu na základe objektívneho výskumného šetrenia zmapovať postejo študentov tejto špecifickej skupiny k vzdelávaciemu predmetu matematika. Tento zámer vyústil do formulácie výskumnej otázky: „Ako vnímajú študenti prichádzajúci do prvého ročníka bakalárskeho stupňa štúdia odboru Predškolská a elementárna pedagogika predmet matematika?“

Nutnou podmienkou pre nájdenie odpovede na uvedenú otázku bolo zostavenie a pilotáž vhodného výskumného nástroja v podobe dotazníka (Gavora, 2010, Ferjenčík, 2000). Jeho pilotáž prebehla na výskumnej vzorke 103 študentov Pedagogickej fakulty Prešovskej univerzity v Prešove v minulom akademickom roku. V tomto príspevku sme spracovali čiastkové dosiahnuté výstupy, ktoré nám umožnia zistieť základné charakteristiky spracovaného dotazníka a použiť ho tak v ďalšom meraní ako korektný merajúci nástroj.

2. Konštrukcia dotazníka

Dotazník na meranie postojov bol ťažiskovo navrhnutý metódou sémantického diferenciálu so škálovaním položiek pomocou sedemstupňovej škály, pričom samotný dizajn dotazníka pozostával z troch na seba nadväzujúcich častí.

V úvodnej časti dotazníka sa nachádzali demografické položky zistujúce základné informácie o respondentoch (gender, skupina, stupeň štúdia).

V druhej časti dotazníka sme požiadali študentov, aby v nasledujúcich položkach s otvorenou odpoveďou, identifikovali trojicu obľúbených a trojicu neobľúbených predmetov zo svojho predchádzajúceho štúdia. Na poradie obľúbenosti resp. neobľúbenosti predmetov v týchto položkách neboli kladený dôraz.

V tretej časti sme v rámci jednotnej riadkovej štruktúry spracovali dvojice postojových bipolárnych adjektív. Podmienkou zaradenia dvojice adjektív do sledovanej položky dotazníka bolo, aby mali obe adjektívy obsahový vzťah k hodnotenému pojmu. Ich prvotný výber bol výsledkom brainstormingu k pojmu matematika realizovanom so skupinou študentov tohto študijného odboru avšak vyššieho ročníka. Zozbierané adjektívia sme spárovali a usporiadali do antonymických dvojíc. V prípade, že sa v pojmovej množine vyskytlo len jedno adjektívum, antonymum k nemu bolo doplnené s využitím synonymického slovníka (Anettová, 2004). Týmto spôsobom bolo do dotazníka zapracovaných 17 opozitných dvojíc.

Požiadavkou smerovanou k študentom pri vypĺňaní tejto časti dotazníka bolo, aby v každom riadku označili krížikom vo vybranom štvorčeku tú hodnotu na danej bodovej škále, ktorá čo najpresnejšie vystihuje ich názor súvisiaci s hodnoteným pojmom. Čím bližšie bola zvolená hodnota k okraju škály, tým viac sa respondent

prikláňal k jednej z daných charakteristík pojmu. Stredová hodnota vyjadruje neutrálny vzťah (obr.1).

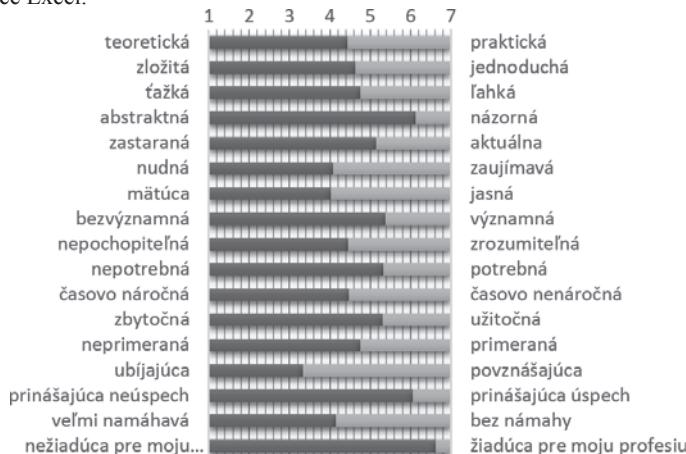
	MATEMATIKA							
	1	2	3	4	5	6	7	
teoretická	<input type="checkbox"/>	praktická						
jednoduchá	<input type="checkbox"/>	zložitá						
ľahká	<input type="checkbox"/>	ťažká						
názorná	<input type="checkbox"/>	abstraktná						
zastaraná	<input type="checkbox"/>	aktuálna						

Obrázok 1. Ukážka usporiadania dvojíc adjektív v položke dotazníka

Pre zabezpečenie objektivity bol dotazník distribuovaný v jednotnej formálnej úprave a s rovnakými pokynmi pre jeho vyplnenie všetkým študentom. Podľa odporúčaní (Rattray a Jones, 2007) v ňom boli pozitívne a negatívne ladené adjektíva striedané tak, aby sa zamedzilo stereotypnému vyplňaniu dotazníka.

3. Zber a spracovanie údajov

Zostavené dotazníky boli administrované na úvodných seminároch študentov 1. ročníka študijného odboru Predškolská a elementárna pedagogika. Pri prepise údajov do zdrojových tabuľiek bolo potrebné zjednotiť v tretej časti dotazníka „negatívno-pozitívnu“ orientáciu jednotlivých dvojíc bipolárny orientovaných adjektív, čo prineslo potrebu zodpovedajúceho prekódovania odpovedí do číselných hodnôt. Prvotné spracovanie údajov prebehlo v rámci opisnej štatistiky, kde sme zistovali základné charakteristiky polohy a variability súboru (priemerné skóre, smerodajnú odchýlku a rozptyl) použiteľné pre interpretáciu summarizačného pohľadu na umiestnenie predmetu matematika v sémantickom priestore študentov. Tieto sme spracovali do grafu sémantického diferenciálu (obr.2) s využitím programu MS Office Excel.



Obrázok 2. Sémantický diferenciál pojmu Matematika

V ďalšom spracovaní údajov bola využitá softvérová podpora MS Office Excel a Statistica 13. V procese validizácie meracieho nástroja sme zisťovali:

- mieru vnútornej koexistencie dotazníka zisťovanú koeficientom Cronbachovým alfa,
- normálne rozdelenie údajov v súbore využitím Shapiro-Wilkovho testu normality.

Týmto postupom zároveň sledujeme splnenie nutných podmienok realizácie ďalších ordinačných analýz parametrického charakteru (Haruštiaková, 2012; Hendl, 2015)

4. Vyhodnotenie údajov

V meraní bol respondentmi dosiahnutý celkový priemer $\bar{x} = 4,884637$ a na základe výpočtu smerodajnej odchýlky bolo možné určiť hranice intervalu spoľahlivosti priemerov (4,0278; 5,7415). V rámci hodnotovej škály 1 až 7 je hypotetickým priemerom každej bipolárnej dvojice hodnota $\bar{\mu} = 4,00$. Celkový priemer je teda vychýlený od hypotetického priemera v kladnom smere. To znamená, že postoj študentov, prichádzajúcich študovať predškolskú a elementárnu pedagogiku na PF PU, k matematike možno charakterizovať ako neutrálny až slabo pozitívny.

Z grafu sémantického diferenciálu (obr. 2) môžeme odhadnúť a výpočtom dourčiť bipolárne dvojice, ktorých priemerné hodnoty nespadajú do intervalu spoľahlivosti. Tieto sa na hladine významnosti 0,05 vymykajú z celkového, nami zisteného priemera.

V prospech pozitívneho adjektíva je v cieľovej skupine štatisticky významne posunuté chápanie matematiky ako názornej ($\bar{x}_4 = 6,126214$), prinášajúcej pocit úspechu ($\bar{x}_{19} = 6,058252$) a pre výkon budúcej profesie učiteľa v predprimárnej edukácii žiaducej oblasti ($\bar{x}_{21} = 6,631068$). V negatívnom smere je matematika vnímaná ako ubíjajúca ($\bar{x}_{18} = 3,339806$) a hraničné hodnoty dosahuje vo vlastnostiach mäťučia ($\bar{x}_8 = 4,029126$) a nudná ($\bar{x}_7 = 4,077670$).

V ďalšom kroku sme overili zachovanie vnútornej konzistencia položky dotazníka pomocou Crombachovho alfa (Gavora, 2010). Tento koeficient sme vypočítali pre celú položku (103 prípadov, 17 premenných). Výpočet bol realizovaný pomocou analýzy rozptylu ANOVA - dva faktory bez opakovania (Zaiontz, 2017). Dosiahnuté hodnoty Crombachovho alfa (tab. 1) osvedčujú požadovanú mieru spoľahlivosti ($\alpha = 0,89300,8930 > 0,7$) sledovanej položky dotazníka.

Tabuľka 1. Výpočet vnútornej konzistence položky dotazníka

Počet premenných	17	ANOVA	
Počet prípadov	103	MS _E	1,0561
Crombachovo alfa	$\alpha = 1 - \frac{MS_E}{MS_R}$	MS _R	5,23
		α	0,8930

Odobrenie použitia faktorovej analýzy pre ďalšie skúmanie údajov nám poskytli hodnoty Kaiserovo – Meyerovo – Olkinovo testu (koeficient $KMO = 0,90856 > 0,9$) a Bartlettovho testu sféričnosti ($p < 0,001$). V ďalšej fáze vyhodnotenia výsledkov plánujeme s využitím faktorovej a korešpondenčnej

analýzy identifikovať faktory vplyvu a latentné faktory ovplyvňujúce početnosti jednotlivých premenných s možnosťou vizualizácie ich asociačných a komparačných vzťahov. Dotazník tak bude možné použiť aj pri porovnaní údajov referenčných vzoriek študentov zapojených do pregraduálnej prípravy pedagógov pre predprimárne vzdelávanie v medzinárodnom kontexte, čo korešponduje so zámermi grantového projektu VEGA riešeného na Pedagogickej fakulte Prešovskej univerzity v Prešove.

Príspevok vznikol s podporou grantového projektu VEGA 1/0844/17 Identifikácia klúčových obsahových aspektov matematickej edukácie v predprimárnom vzdelávaní v medzinárodnom a historickom kontexte riešeného na PF PU v Prešove.

Literatúra

1. ANETTOVÁ, A. a kol. *Synonymický slovník slovenčiny*. Bratislava: Veda, 2004. ISBN 80-224-0801-8
2. FERJENČÍK, J. *Úvod do metodologie psychologického výzkumu*. Praha: Portál, 2000. ISBN 978-80-7367-815-9
3. GAVORA, P. a kol. 2010. *Elektronická učebnica pedagogického výskumu*. Bratislava: Univerzita Komenského. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.e-metodologia.fedu.uniba.sk/>>. ISBN 978-80-223-2951-4
4. HARUŠTIAKOVÁ D., JARKOVSKÝ, J., LITTNEROVÁ, S., DUŠEK, L., *Vicerozmerné statistické metody v biológii*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2012. ISBN 978-80-7204-791-8
5. HENDL, J. *Přehled statistických metod*. 4. rozšírené vydanie. Praha: Portál, 2015. ISBN 80-7367-040-2
6. RATTRAY, J., JONES, M. C. *Essential elements of questionnaire design and development* in Journal of Clinical Nursing, 2007, 16(2), s.234-243. Dostupné na World Wide Web: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2702.2006.01573.x/full>>
7. ŠPÚ. *Inovovaný Štátny vzdelávací program pre predprimárne vzdelávanie v materských školách*. 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://www.statpedu.sk/files/articles/nove_dokumenty/statny-vzdelavaci-program/svp_materske_skoly_2016-17780_27322_1-10a0_6jul2016.pdf>
8. ZAIONTZ CH. *Real Statistics Using Excel: Cronbach's Alpha*. 2017. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.real-statistics.com/reliability/cronbachs-alpha/>>

Kontaktní adresa

RNDr. Jana Hnatová, PhD.

Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta,

Katedra matematickej edukácie,

17. novembra 15, 08001 Prešov

Slovenská republika

Telefón: +421 51 7470 544

E-mail: jana.hnatova@unipo.sk

KOMPARÁCIA VÝUČBY GEOMETRIE V PRVOM AŽ PIATOM ROČNÍKU ZÁKLADNÝCH ŠKÔL PODĽA AKTUÁLNYCH VZDELÁVACÍCH PROGRAMOV V ČESKEJ REPUBLIKE A SLOVENSKEJ REPUBLIKE

Veronika KLOPANOVÁ

Abstrakt

Príspevok porovnáva učivo geometrie v prvom až piatom ročníku základných škôl, ako je podľa aktuálneho Rámcového vzdelávacieho programu pre základné vzdelávanie vyučované v tematickom celku Geometria v rovine a priestore v Českej republike a podľa inovovaného Štátneho vzdelávacieho programu vyučované v tematickom celku Geometria a meranie v Slovenskej republike. V závere je zhŕnuté, ktoré učivo preberané v Českej republike nie je preberané v Slovenskej republike a naopak.

Kľúčové slová: primárne vzdelávanie, geometria, Rámcový vzdelávací program, Štátny vzdelávací program

COMPARATION OF TEACHING GEOMETRICS FROM THE FIRST TO THE FIFTH CLASS OF PRIMARY SCHOOLS ACCORDING TO THE ACTUALLY TEACHING PROGRAMS IN CZECH REPUBLIC AND SLOVAK REPUBLIC

Abstract

The paper compares the subject matter of geometry from the first to the fifth class of primary schools according to the actually General education program for primary education teaching in thematic unit Geometry in plane and space in Czech republic; and according to the innovated State education program teaching in thematic unit Geometry and measuring in Slovak republic. In conclusion is summarizing, which subject matter teaching in Czech republic is not teaching in Slovak republic and conversely.

Keywords: primary education, geometry, General education program, State education program

1. Úvod

Matematika je jedným zo základných predmetov, s ktorým sa žiaci základných škôl stretávajú už od prvého ročníka. Vo svojej didakticky transformovanej podobe umožňuje postupne preniknúť do svojej systematiky ako prírodnej vedy, rozvíja

logické myšlenie, schopnosť operovať s pojmi a poukazuje na možnosť jej využitia ako nástroja na riešenie problémov reálneho života. Matematika tiež od začiatku vytvára teoretický základ pre výučbu ďalších predmetov, s ktorými sa žiaci neskôr stretnú (napríklad fyzika, chémia, technika). Jej neoddeliteľnou a významnou súčasťou je geometria.

Učivo geometrie sa na I. stupni v Českej republike preberá v tematickom celku **Geometrie v rovině a prostoru**. I. stupeň tvorí v Českej republike 1. až 5. ročník, kym v Slovenskej republike je to len 1. až 4. ročník; preto bol do porovnania zahrnutý aj 5. ročník II. stupňa základnej školy. Na Slovensku sa tematický celok zaobrajúci sa geometriou nazýva **Geometria a meranie**.

V Českej republike sa podľa Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP ZV, 2017) pre učivo geometrie stanovují dve výstupové období s očakávanými výstupmi. **Prvý výstupové období** je po ukončení tretieho ročníka a obsahuje 3 výstupy, **druhé výstupové období** je na konci piatého ročníka a obsahuje 5 výstupov.

Je nutné doplniť, že komparácia bola uskutočnená vzhľadom na inovovaný Štátny vzdělávací program (iŠVP, 2015), ktorý je na Slovensku účinný od 1.9.2015. Podľa iŠVP sa učia žiaci v 1., 2. a 5. ročníku základných škôl, pričom 3. a 4. ročník pokračuje podľa predošlého Štátneho vzdělávacieho programu (ŠVP, 2009). Od 1.9.2019 bude výučba vo všetkých uvedených ročníkoch prebiehať podľa iŠVP.

2. Porovnanie obsahu vzdelávacích programov podľa ročníkov

Táto komparácia prechádza učivom geometrie podľa ročníkov v ČR a príslušných očakávaných výstupov podľa RVP, ktorým priraduje zhodné učivo a ročník, v ktorom ho žiaci preberajú v SR. Následne uvádzá ďalšie učivo daného ročníku v SR podľa iŠVP a ročník, v ktorom sa preberá v ČR.

1. ročník v ČR je v rámci geometrie zameraný na výstupy *M-3-3-01* a *M-3-3-02*.

- *M-3-3-01* sa venuje rozoznaniu, pomenovaniu a načrtnutiu rovinných útvarov – štvorca, obdĺžnika, trojuholníka, kruhu a priestorových telies – kocky, kvádra, gule a valca. V SR nie je pri priestorových telesách zahrnutý kváder. Orientácia v priestore a modelovanie rovinných a priestorových telies pomocou stavebníc sa zhoduje so SR.

- *M-3-3-02* sa venuje porovnávaniu veľkosti útvarov rovnakého typu a odhadovaniu a porovnávaniu dĺžky úsečky s využitím pomôcok. Zavádzia pojmy väčší, menší, nižší a rovnaký. V SR sa taktiež venuje porovnávaniu útvarov, ale zavádzajú sa aj pojmy dlhší, kratší, užší, širší, najdlhší, najnižší, ... Pri porovnávaní dĺžky úsečky žiaci merajú a porovnávajú pomocou neštandardných „jednotiek“, napr. fixky, spinky a pod.

- Ďalšie učivo 1. ročníka SR je rozšírenie, pomenovanie a nakreslenie krivej, rovnej, uzavretej a otvorennej čiary (ČR – 2. ročník); osová súmernosť na propedeutickej úrovni – dokreslenie a dorysovanie osovo súmerných obrázkov v štvorcovej sieti (ČR – 3. ročník); využitie symbolov \leftarrow , \uparrow , \rightarrow , \downarrow na pohyb,

orientáciu, kreslenie a popis obrázkov v štvorcovej sieti; nájdenie a popísanie cesty v jednoduchom labyrinte a bludisku.

2. ročník v ČR je zameraný na výstupy *M-3-3-01* a *M-3-3-02*.

- *M-3-3-01* rozozná, pomenuje a načrtne lomenú čiaru, krvú čiaru, bod, úsečku, priamku a polpriamku. V SR je krivá, rovná, otvorená a uzavretá čiara v 1. ročníku; zhodujú sa v rysovaní bodu a jeho pomenovaní, priamke, polpriamke, úsečke, ale v SR je naviac vyznačenie bodu, ktorý patrí alebo nepatrí priamke, polpriamke, krajné body úsečky a rysovanie úsečky. Priestorové telesá sa v ČR rozširujú o kužeľ a ihlan. V SR sa toto učivo preberá až v 5. ročníku, kde sa opakuje kocka, valec a guľa a pridáva sa kváder, ihlan a kužeľ. Modelovanie pomocou stavebnice je zamerané na priestor. Stavajú sa jednoduché stavby z kociek podľa vzoru a obrázka.

- *M-3-3-02* meranie dĺžky úsečky, jednotky dĺžky mm, cm, m, km, práca s pravítkom. V SR meranie v neštandardných „jednotkách“, jednotky dĺžky mm, cm, m, meranie dĺžky predmetu a úsečky s presnosťou na cm, meranie vzdialenosťí meracím pásmom s presnosťou na m, nástroje na meranie – pravítko, meter a meracie pásmo. Meranie s presnosťou na mm ako aj meranie a porovnávanie väčších vzdialenosťí je až v 3. ročníku. Pri odhadovaní dĺžky úsečky je v SR porovnávanie a usporiadanie pomocou prúžku papiera, meraním a odhadom. Až v 3. ročníku je odhadovanie dĺžky (kratšej v cm alebo mm a dlhšej v m).

- Obsahom ďalšieho učiva 2. ročníka SR je identifikovanie a pomenovanie mnohouholníkov, identifikovanie strán a vrcholov rovinných útvarov (ČR – 3. ročník) a v štvorcovej sieti dokreslenie zhodného obrázku (propedeutika posunutia).

3. ročník v ČR je zameraný na výstupy *M-3-3-01* a *M-3-3-03*.

- *M-3-3-01* je pomenovanie, načrtnutie a príklady rovinnych útvarov. V SR je učivo obsiahnuté v 2. ročníku a opakovanie a označovanie vrcholov vo 4. ročníku. Triedenie trojuholníkov podľa dĺžok strán a ich príklady je v SR vo 4. ročníku. Určenie obvodu mnohouholníka sčítaním dĺžok jeho strán je v SR ako obvod trojuholníka, štvorca a päťuholníka vo 4. ročníku, opakuje sa meranie dĺžok (už s presnosťou na mm). Modelovanie rovinnych útvarov pomocou stavebníc nie je.

- *M-3-3-03* rozoznánie a modelovanie osovo súmerných rovinnych útvarov sa preberá už v 1. ročníku, kde sa v štvorcovej sieti dokresľujú osovo súmerné obrázky, hlbšie sa osová súmernosť preberá v 5. ročníku.

- Učivo 3. ročníka v SR obsahuje meranie dĺžky úsečky s presnosťou na mm, meranie väčších vzdialenosťí s presnosťou na m, odhadovanie kratšej dĺžky s presnosťou na cm alebo mm a dlhšej na m (ČR – 2. ročník). Ďalej sa preberajú zásady rysovania, hygiena a bezpečnosť pri rysovaní, rysovanie rovinnych útvarov v štvorcovej sieti a označovanie ich vrcholov veľkymi tlačenými písmenami, použitie a porovnávanie jednotiek dĺžky ako aj doplnenie jednotiek dĺžky o dm a km (ČR – 4. ročník). Obsahom ďalšieho učiva je zväčšovanie a zmenšovanie rovinnych útvarov v štvorcovej sieti (propedeutika podobnosti) a stavby z kociek na základe plánu, kódovanie stavieb pomocou pôdorysu a počtu na sebe stojacich kociek, stena, hrana a vrchol kocky.

4. ročník v ČR patrí už do druhého výstupového obdobia, ktoré má päť výstupov.

- *M-5-3-01* zásady rysovania sú v SR v 3. ročníku, rysovanie jednoduchých rovinných útvarov – priamky a polpriamky je v 2. ročníku, trojuholníka, štvorca a obdĺžnika je v 3. ročníku, rysovanie kruhu, kružnice je vo 4. Ročníku; tiež sa zavádzajú stred kružnice, priemer a polomer, rysovanie kružnice.
- *M-5-3-02* meranie vzdialenosťí, prevody medzi jednotkami, v SR je premena jednotiek dĺžky aj zmiešaných; porovnávanie a doplnenie jednotiek dĺžky je v SR v 3. ročníku. Grafický súčet a rozdiel úsečiek je v SR doplnený aj o grafický násobok úsečky a obvod mnohouholníka je v 5. ročníku.
- *M-5-3-03* zostrojovanie rovnobežných a kolmých priamok pomocou trojuholníka s ryskou je v SR až v 5. ročníku.
 - *M-5-3-04* určenie obsahu pomocou štvorcovej siete, jednotky obsahu mm^2 , cm^2 , m^2 je v SR v danom ročníku len ako propedeutika, m^2 sa ešte nepoužíva.
 - *M-5-3-05* osová súmernosť sa v SR realizuje až v 5. ročníku, kde sa zostrojujú osovo súmerné body, os súmernosti dvojice bodov, os úsečky, jednoduchý obrazec zložený z úsečiek a časti kružnice v osovej súmernosti, rovinné geometrické útvary a hľadajú sa osi súmernosti osovo súmerných útvarov.

• Ďalším učivom vo 4. ročníku SR je mnohouholník a jeho vrcholy, obvod štvorca a trojuholníka, meranie dĺžok strán mnohouholníkov s presnosťou na mm (ČR – 3. ročník); rysovanie trojuholníka ľubovoľného a s danými dĺžkami strán, vlastnosti geometrických útvarov, protiľahlé a susedné strany vo štvorci a obdĺžniku, uhlopriečky v obdĺžniku (ČR – 5. ročník). Znova sú preberané stavby z kociek a ich kódovanie, ako aj postavenie stavby podľa kódu.

5. ročník v ČR má výstupy *M-5-3-01*, *M-5-3-03*, *M-5-3-04*.

- *M-5-3-01* konštrukcia elementárnych geometrických konštrukcií a ich vlastnosti. V SR je to opakovanie 4. ročníka a upevnenie v 5. ročníku (prechod z I. na II. stupeň).
- *M-5-3-03* zostrojenie kolmice a rovnobežky daným bodom. V SR je preberané iba v 5. ročníku, preberá sa rysovanie kolmice a rovnobežky k danej priamke aj daným bodom.
- *M-5-3-04* určovanie obsahu pomocou štvorcovej siete rovinných geometrických útvarov a obrazcov z nich zložených je v SR vo 4. ročníku, ale len obsah štvorca a obdĺžnika, ako počet štvorčekov z ktorých sa skladajú.
- Ďalej je v 5. ročníku SR učivo opakovania merania dĺžky a jednotky dĺžky (ČR – 3. ročník); obsah štvorca a obdĺžnika vo štvorcovej sieti, osová súmernosť (ČR – 4. ročník). Ďalšie učivo je stredová súmernosť – útvary stredovo súmerné, hľadanie stredu súmernosti, zostrojenie bodov, úsečiek a jednoduchých geometrických útvarov v stredovej súmernosti; zväčšovanie a zmenšovanie útvarov vo štvorcovej sieti – podobnosť; kódovanie stavieb z kociek, počet kociek, z ktorých sa stavba skladá (propedeutika objemu), kocka, kváder, vrchol, stena a hrana.

3. Záver

Z komparácie aktuálnej základnej pedagogickej dokumentácie v oboch štátouch vyplýva, že z hľadiska výkonových a obsahových štandardov sú vo veľkej miere zhodné. Zistilo sa, že česki žiaci oproti slovenským nemajú učivo:

- využitie symbolov ↓, →, ↑, ← na pohyb, orientáciu, popis a kreslenie obrazcov v štvorcovej sieti,
- nájdenie a popisanie cesty v jednoduchom labirinte a bludisku,
- využitie štvorcovej siete na dokreslenie zhodného obrázku (propedeutika posunutia) a zväčšenie a zmenšenie obrázku (propedeutika podobnosti),
- stavby z kociek na základe obrázku, ich kódovanie pomocou pôdorysu a počtu na sebe stojacich kociek, stavby z kociek na základe kódu, určovanie počtu kociek, z ktorých sa stavba skladá (propedeutika objemu),
- stredová súmernosť – útvary stredovo súmerné, hľadanie stredu súmernosti, zostrojenie bodov, úsečiek, a jednoduchých geometrických útvarov v stredovej súmernosti.

Slovenskí žiaci oproti českým žiacom nemajú učivo:

- modelovanie rovinných útvarov pomocou stavebníc,
- jednotky obsahu mm², cm², m²; dané učivo sa preberá len ako určenie počtu štvorcov v štvorcovej sieti, z ktorých sa útvor skladá.

Absentujúce učivo je v oboch štátouch postupne preberané v ďalších ročníkoch základných škôl.

Literatúra

1. MŠMT ČR: *Doporučené učební osnovy předmětu ČJL, AJ a M pro základní školu*. [online]. 2011. Dostupné na: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/03/Doporucone-ucebni-osnovy-predmetu-CJL-AJ-a-M-pro-zakladni-skolu.pdf>
2. MŠMT ČR: *Rámcový vzdělávací program pro základní školy*. [online]. 2017. Dostupné na: <http://www.msmt.cz/file/43792/>
3. ŠPÚ: *Inovovaný Štátny vzdelávací program pre 1. stupeň ZŠ: Matematika*. [online]. 2015. Dostupné na: http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovaný-statny-vzdelavaci-program/matematika_pv_2014.pdf

Kontaktná adresa

Mgr. Veronika Klopanová

*Katedra matematiky, Fakulta prírodných vied,
Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici
Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovensko
Telefón: +421 944 523 427
E-mail: vklopanova@studenti.umb.sk*

ZKUŠENOSTI STUDENTŮ Z PEDAGOGICKÉ PRAXE Z MATEMATIKY V PŘÍPRAVĚ BUDOUCÍCH UČITELŮ 1. STUPNĚ ZŠ

Radek KRPEC, Pavla VALKOVÁ

Abstrakt

Pojetí praktické přípravy budoucích učitelů se v rámci jednotlivých učitelských fakult liší. Na Pedagogické fakultě Ostravské univerzity (PdF OU) jsou v současné době průběžné praxe z matematiky v oboru Učitelství 1. st. ZŠ na PdF OU rozprostřeny do dvou semestrů ve 4. ročníku, přičemž v zimním semestru mají studenti náslechy a v letním semestru pak výstupy ve dvojicích tak, aby každý student absolvoval alespoň jeden výstup z matematiky. Cílem zkoumání popsané v článku je identifikace incentiv, tedy podnětů, popudů, pohnutek či motivací přispívajících k posunům jak učitelova, tak studentova přístupu k vyučování matematice.

Klíčová slova: didaktika matematiky, pedagogická praxe, učitelství 1. st. ZŠ

STUDENT EXPERIENCES FROM THE TEACHING PRACTICE IN THE PREPARATION OF FUTURE TEACHERS FOR FIRST LEVEL OF PRIMARY SCHOOLS

Abstract

The concept of practical training for future teachers varies from one faculty. At the Pedagogical faculty of the University of Ostrava (PdF OU), the current practice in mathematics in the field of Teacher training at primary school at the Faculty of Education is spread over two semesters in the 4th year, while in the winter semester, the students have a follow-up and in the summer semester the outputs in pairs so that each student has completed at least one mathematical output. The aim of the research described in the article is the identification of incentives, ie stimuli, motives or motivations that contribute to the shifts of both the teacher and the student's approach to teaching mathematics.

Keywords: didactics of mathematics, pedagogical practice, primary school

1. Úvod

Článek navazuje na dílčí výsledky, které byly prezentovány na konferenci Elementary Mathematics Education 2017 v (Zemanová, Jirotková, 2017) a (Krpec, Jirotková, 2017). Pojetí praktické přípravy budoucích učitelů se v rámci jednotlivých

učitelských fakult liší. Na Pedagogické fakultě Ostravské univerzity (PdF OU) dlouhodobě fungoval model, kdy všechny profesní praxe oboru Učitelství pro 1. stupeň garantovala Katedra preprimární a primární pedagogiky. S novou akreditací přešla garance průběžné praxe na oborové katedry, přičemž žádný jednotný koncept neexistuje. V současné době jsou průběžné praxe z matematiky v oboru Učitelství 1. st. ZŠ na PdF OU rozprostřeny do dvou semestrů ve 4. ročníku, přičemž v zimním semestru mají studenti náslechy a v letním semestru pak výstupy ve dvojících tak, aby každý student absolvoval alespoň jeden výstup z matematiky, což v předchozím rozložení praxí nebylo možné. Cílem změn je zvýšení provázanosti teoretické a praktické přípravy s důrazem na její praktickou složku. Pro úspěch této práce je nutné znát názory a potřeby studentů, jichž se praxe týká, jak uvádí Dofková (Dofková, 2016).

2. Metodologie výzkumu

Cílem je identifikace incentiv, tedy podnětů, popudů, pohnutek či motivací přispívajících k posunům jak učitelova, tak studentova přístupu k vyučování matematice.

Nástrojem získání tohoto souboru jsou dotazníky pro studenty. V rámci dotazníkového šetření s otevřenými položkami jsme získali data u studentů 4. ročníku. Odpovědi jsme pak roztrídili do následujících jevů, které jsme překódovali do tabulky:

- a. Zkušenosti: (příběhy s dětmi, poučení, povzbuzují zkušenosti, zkušenosti budící pochybnost).
- b. Osobní profesní rozvoj (OSR): (moje pochybnosti, můj strach, moje slabé stránky, moje silné stránky).
- c. Vlastní praxe přinesla: (obecně, fakultní učitel, ZŠ učitel).
- d. Vlastní praxe: (nezvládá, nabídne, zvládá).

Z dat zaznamenaných do tabulky jsme zjišťovali míry (četnosti) výskytu jednotlivých jevů. Dotazníkového šetření se zúčastnilo 56 studentů 4. ročníku, kteří absolvovali průběžnou praxi ještě pod garancí Katedry preprimární a primární pedagogiky, tedy ne všichni absolvovali výstup z matematiky.

3. Analýza a dílčí výsledky výzkumu

Vzhledem k rozsahu článku jsme vybrali pouze některé z výsledků šetření.

Jako první uvádíme výsledky v oblasti „Povzbuzující zkušenosti“ a „Zkušenosti budící pochybnost“. Alespoň jednu povzbuzující zkušenosť uvedlo 47 studentů (84 %), přičemž 14 z nich neuvedlo žádný jev budící pochybnost. Naopak 42 studentů (75 %) uvedlo nějaké „Zkušenosti budící pochybnost“, z toho jich 5 neuvedlo žádnou povzbuzující zkušenosť. Ještě nutno doplnit, že studenti mohli uvést několik různých „zkušenosť“, tedy v grafu č. 9 % u „fakultního učitele“ neznamená, že z celkového počtu studentů tuto skutečnost uvedlo 9 % studentů, ale z celkového počtu uvedených zkušenosť připadlo 9 % na „fakultního učitele“.

Pro ilustraci uvádíme některé z povzbuzujících zkušenosť prezentované studenty:

Obecné

- „pozitivně překvapena z hodin matematiky na praxi“
- považuje za „nejvíce přínosnou ze všech předmětů“
- „praxe se mi líbila“

Fakultní učitel

- poskytování zpětné vazby
- didaktik matematiky vždy přišel na hodinu

Třídní učitel

- náslech z matematiky – „první a poslední kvalitní hodiny“
- „dobrá ukázka vzdělávacího procesu“
- „vyučující, kteří byli vybráni, vedli hodinu kvalitně“
- „možnost kontaktu s učitelem, který opravdu učí a dokáže poradit“

Genetický konstruktivismus

- „žáci se při ní více snaží, chtějí vypočítat příklad, podělit se o postup, mají radost, když přijdou na nějakou novou spojitost“
- „je zábavnější než ‚klasická‘ metoda“



Graf 1. Zastoupení všech povzbuzujících zkušeností

Podobně uvádíme pro ilustraci některé ze zkušeností budících pochybnost:

Propojení didaktických předmětů a praxe

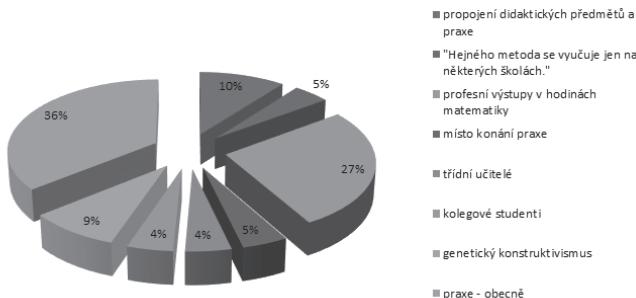
- „s Hejněho metodou jsme se moc neseznámili, a přesto jsme ji učili“
- „minimální vědomosti o Hejněho metodě“

Profesní výstupy v hodinách matematiky

- neměli možnost vést hodinu matematiky

- „myslely jsme, že jsme to skvěle zvládly, ale hodnocení naší hodiny bylo „pěkná hodina bez prvků Hejného metody“
- „nikdy jsem nevysvětlovala nové matematické postupy“

Zkušenosti budící pochybnost



Graf 2. Zastoupení všech zkušeností budících pochybnosti

Z dalších uvádíme výsledky v oblasti „Moje silné stránky“ (uvedlo 48 studentů) a „Moje slabé stránky“ (uvedlo 47 studentů). V oblasti „Moje silné stránky“ studenti nejvíce uváděli „přístup k žákům“ a „didaktiku matematiky“. Jako své slabé stránky nejčastěji uváděli „schopnosti a dovednosti v matematice“ a „přístup k žákům“. Pro ilustraci uvádíme:

Moje silné stránky - ostatní:

- Jsem schopna „udržet klid a pořádek ve třídě s udržením přátelského vztahu s dětmi“.
- „snaha o nestereotypní hodiny“
- „schopnost zvládnout nečekané situace“
- „zvládnutí skupin nestejného tempa“
- „schopnost podnítit diskuzi“
- „Má silná stránka je především to, že se na učení matematiky už těším.“

Jako poslední bychom ještě rádi uvedli zkušenosti v oblasti „Co praxe zvládá“ v oblasti fakultního učitele a učitele ZŠ a „Co praxe nezvládá“ obecně. Dle studentů, co praxe nezvládá obecně, je především nedostatek praxe (celkem 31 % z uváděných jevů, co praxe nezvládá) a nenávaznost praxe (19 %). Z pohledu „praxe zvládá“ v oblasti fakultního učitele – studenti nejčastěji vyzdvihli reflexi a rozbor hodiny (50 %) a dále přítomnost učitele na praxích (15 %). V oblasti učitele ZŠ studenti nejčastěji vyzdvihli vlastnosti učitele a přístup učitele.

4. Závěr

Jako velký problém studenti vnímali, že se ne všichni dostali k výuce matematiky na praxi. Jako obecné nedostatky praxe studenti uvádějí především

nedostačující znalost třídy, málo zkušeností z praxe a málo hodin praxe. Jako své slabé stránky studenti uvádějí většinou obavy z nízkých matematických schopností a dovedností. Co praxe nezvládá z hlediska fakultního učitele, se nejčastěji jedná o málo informací ohledně pomůcek a způsobů vysvětlení učiva. Z pozitivních prvků bychom mohli vyzdvihnout reflexi a rozbor hodiny za účasti fakultního učitele, už jeho samotnou přítomnost na praxích, pomoc a podporu fakultního učitele.

Dosažených výsledků výzkumného šetření využijeme ke zkvalitnění nejen praxí, ale také celkové přípravy budoucích učitelů na 1. st. ZŠ v oblasti matematiky. Základem je posílení profesních praxí z matematiky tak, aby každý student měl možnost výstupu v rámci těchto průběžných praxí.

Literatura

1. KRPEC, R. Matematická komponenta v přípravě budoucích učitelů 1. stupně ZŠ na Ostravské univerzitě z pohledu absolventů. *STUDIA SCIENTIFICA FACULTATIS PAEDAGOGICAE*. Ružomberok : 2015. roč. 14, s. 116-120.
2. KRPEC, R., JIROTková, D. Očekávání studentů od praktické složky v přípravě budoucích učitelů 1. stupně ZŠ. In K. Sebinová, et al. (Eds.), *EME17 Proceedings*. Banská Bystrica : UMB Banská Bystrica, 2017. s. 72-75.
3. DOFKOVÁ, R. *Přesvědčení o připravenosti budoucích učitelů matematiky jako didaktická výzva primárního vzdělávání*. Olomouc : VUP, 2016.
4. ZEMANOVÁ, R., JIROTková, D. Studentský pohled na praktickou složku učitelské přípravy v matematice 1. stupně. In K. Sebinová, et al. (Eds.), *EME17 Proceedings*. Banská Bystrica : UMB Banská Bystrica, 2017. s. 159-162.
5. ZEMANOVÁ, R., JIROTková, D., SLEZÁKOVÁ, J. Practical component of mathematics education of pre-service primary school teachers: students - perspective. In: *International Symposium Elementary Maths Teaching SEMT 17: Equity and diversity in elementary mathematics education*. Praha : PedF UK Praha, 2017. s. 459-466.

Kontaktní adresa

RNDr. Radek Krpec, Ph.D.

Katedra matematiky s didaktikou

Pedagogická fakulta Ostravské univerzity

Mlýnská 5, 70103 Ostrava

Česká republika

E-mail: radek.krpec@osu.cz

Pavla Valková

student oboru Učitelství pro 1. st. ZŠ

Pedagogická fakulta Ostravské univerzity

Mlýnská 5, 70103 Ostrava

Česká republika

E-mail: d12102@student.osu.cz

PŮVOD ČÍSEL V POHÁDKÁCH

Jitka PANÁCOVA

Abstrakt

Pohádky odrážejí jednoduchým imaginativním způsobem matematické pojmy a vztahy. Základním matematickým elementem, který se v pohádce vyskytuje, je číslo. Práce si klade za cíl seznámit čtenáře s původem čísel, které se v pohádkách vyskytují, a rekapitulovat tak vnímání jeho symbolického významu v minulosti.

Klíčová slova: matematické pojmy a vztahy, čísla, pohádky

ORIGIN OF NUMBERS IN FAIRY TALES

Abstract

Fairy-tales in a simple conspicuously imaginary way reflect mathematical notions and connections. The basic mathematical element in the fairy tale is the number. The aim of the work is to familiarize the reader with the origin of the numbers in fairy tales and recapitulate the perception of its symbolic meaning in the past.

Keywords: mathematical notions and connections, numbers, fairy–tales

1. Matematika v pohádkách

Pohádka je zábavný, zpravidla prozaický žánr folklorního původu s fantastickým příběhem, který provází lidstvo během celé jeho existence. Podle původu pohádky rozlišujeme na:

- **lidové** – nebyly původně určeny dětem, ale dospělým, dále je dělíme na:
 - kouzelné – syžety odvozeny z archaických mýtů
 - zvířecí – jako protagonisté vystupují zvířata
 - legendární – opírají se např. o biblické postavy a příběhy
 - novelistické – zdůrazňují každodenní život včetně sociální problematiky
- **autorské** – mladší oproti lidové; výraz tvůrčí osobnosti; lidovou hranici překračuje; více zastoupeny reálné prvky; je zpravidla určena dětem.

Obsah příběhů v pohádkách je zdrojem širokého spektra znalostí, což vedlo k tomu, že pohádky byly používány jako vzdělávací prostředky od dávných dob. Naši předkové předávali dětem informace prostřednictvím příběhů a pohádek, do kterých kódovali rozličné životní situace. Z nich pak posluchači přejímalí řadu

konkrétních znalostí. Mezi ně patří rovněž znalosti **matematické**, neboť v pohádkách se odrazí matematické pojmy z aritmetiky, algebry, geometrie, teorie čísel apod. Základními matematickými prvky vyskytující se v pohádkách jsou **čísla**. Jaký je jejich původ v pohádkách a proč v nich pouze některá z čísel zaujala větší oblibu? Odpověď na tuto otázku úzce souvisí s chápáním jednotlivých čísel v minulosti.

2. Pohled na čísla v minulosti

Jakmile lidé zvládli chápát čísla jako vyjádření určitého množství objektů, netrvalo dlouho a začali jim přisuzovat konkrétní vlastnosti a shledávali v nich symboliku. Odehrálo se to pravděpodobně v době, kdy se s rozvojem rozsáhléjší architektury a poměrováním začala čísla více užívat. Znalost čísla dávalo lidem pocit moci nad hmotou, z čehož starověký člověk učinil závěr, že číslo je něco božského a má magickou moc. Nejstarší doklady o posvátnosti některých čísel pochází od Sumerů, odkud se číselná mystika rozšířila do Indie, Persie, k Židům a Řekům. Toto chápání čísla pak dále pronikalo do buddhismu a do staré Číny. O rozvinutí číselné symboliky se v minulosti zřejmě nejvíce zasloužil řecký filozof Pythagoras, který tvrdil, že „vše je dánno číslem“. Tento druh myšlení vedl k pokrokovému rozvoji teorie čísel na jedné straně, ale zároveň směoval k numerologii – učení, podle kterého všechny aspekty našeho světa lze spatřovat v číslech a jejich vlastnostech. Číselnou symbolikou se později zabývali myslitelé křesťanství. Ve středověku vznikly různé proudy systémů číselné symboliky a toto téma bylo posléze aktuální v 19. století, přičemž v podobě různých spekulací přetrvala až do dneška v ezoterice (numerologie). Uznání matematiky vědní disciplínou magický význam čísel z této oblasti přirozeně vymizel, ale stejně jako v ezoterice se vybraná čísla s oblibou ujala v pohádkách.

3. Čísla v klasických evropských pohádkách

V klasických evropských pohádkách se setkáváme nejčastěji s následujícími číslami: 1, 2, 3, 7, 9, 12 a 13. Následující text ve stručnosti nahlíží, co tato vybraná čísla z pohádek v minulosti označovala, a jak byla chápána.

Číslo 1 bývá v pohádkách obvykle zmínováno v úvodních tzv. stereotypních formulích: „Byl jednou jeden král, který měl jedinou dceru/synu...“ nebo „Byla jednou jedna chudá vdova, která měla jedinou dceru Aničku...“ Tyto případy jedinečnosti dané osoby - hrdiny, děje či věci nalézáme v pohádkách často.

Pro staré Egyptany bylo číslo 1 symbolickým odkazem na prvopočátek a bývalo spojováno se Sluncem. Pythagorejci považovali číslo 1 za tvůrce všech ostatních čísel, protože „každé číslo je jen opakováním jedničky“. Byla pro ně symbolem neroditelnosti a jednoty, představovala jediný božský princip a geometricky značila bod. Analogicky na číslo 1 nahlíželo židovství, křesťanství i islám – jediný Bůh znamenal i jediný chrám a jediný oltář, v Novém zákoně proti jednomu otci stojí jeden mistr a jeden vůdce – Kristus, odtud tedy jedna víra, jeden křest a jedna církev.

Číslo 2 nebývá v pohádkách časté, nalezneme jej v těchto souvislostech: „Byla jedna vdova a měla dvě dcery – vlastní Holenu a nevlastní Marušku...“ (*O dvanácti měsíčkách*), číslovka dvě je v názvu pohádky *Dvojčata* – královna porodí dva syny,

kobyla dvě hříbata, na zahradě vyrostou dva meče. Dva bratři jsou v pohádkách *Rozum a štěstí* nebo *Boháč a chudák*. Číslo 2 v pohádce znamená protiklad.

Náplní symboliky čísla 2 byla myšlenka protikladu, dualismu, ale i rovnováhy. Starí Egypťané v něm spatřovali dvě základní vazby: bůh – bohyně, žena - muž, Slunce a Měsíc, den a noc atd. Důležitou roli mělo číslo 2 ve staročínském náboženství, kdy bylo veškeré bytí ovládáno dvěma principy: jang (mužský, aktivní) a jin (ženský, pasivní). V indickém a perském náboženství vystupují v protikladech dvojice bohů symbolizujících dobro a zlo. Pro Pythagorejce bylo číslo 2 prvním ženským číslem a v souvislosti s ním uvažovali o konfliktu a dvojakosti. Geometricky vyjadřovalo přímku. Na biblické půdě se setkáváme s prostorovou dvojakostí nebe a země nebo s dvojí přirozeností Krista – božskou a lidskou.

Číslo 3 se v pohádkách vyskytuje nejčastěji už například v samotných názvech pohádek: *Tři oříšky pro Popelku*, *Tři zlaté vlasy děda Vševeda*, *Tři přadleny*, *Tři veteráni*, *O třech prasátkách...* Princové plní zpravidla *tři úkoly*, u kolébky stojí *tři* sudičky, hrdinové vlastní *tři* kouzelné věci, drak má často *tři* hlavy atd. Pokud se v pohádce objeví trojice postav, mnohdy třetí postava je odlišná – na rozdíl od ostatních dvou mívá dobré srdečce (*tři* princové v pohádce *O ptáku Ohniváku a lišce Ryšce, tři sestry v Popelce*).

Číslo 3 tvorilo v minulosti základ četných systémů a idejí. Svět byl chápán jako trojice nebe – země – podsvětí. Člověk byl chápán jako trojice tělo – duše – duch. Trojka se stala znamením života, viz trojice rodiny otec – matka – dítě. Všechny náboženské systémy byly plné božských trijád. Babyloňané rozeznávali pána země – pána nebe – pána vod. V Egyptě tvorili božskou trijádu Amon, Mut a Chons, ve staré Indii pak Brahma, Višna, Šiva. Křesťanství uznává trojjediného Boha (Otec – Syn – Duch svatý) a božskými ctnostmi jsou v tomto náboženství víra – naděje – láска.

Pythagorejci předpokládali, že číslo 3 bylo první mužské číslo, bylo číslem harmonie, protože v sobě spojovalo jednotu (číslo 1) a rozdelení (číslo 2). Pro pythagorejce byla trojka v určitém smyslu prvním opravdovým číslem, protože má „počátek“, „střed“ a „konec“. Geometrickým vyjádřením čísla 3 byl trojúhelník.

Číslo 7 se objevuje často v názvu některých pohádek: *Sněhurka a sedm trpaslíků*, *Sedmero krkavců*, *O sedmi kůzlátkách*, *Sedm Simeonů...* Rovněž na něj můžeme narazit ve stereotypních formulích: „Za sedmero horami a sedmero řekami...“

Číslo 7 astronomicky udává počet dnů jedné měsíční fáze a podobně jako číslo tři jej najdeme ve všech náboženských systémech. Bylo vnímáno jako posvátné číslo získané součtem základního mužského čísla 3 a základního ženského čísla 4. Jeho matematických a astronomických vlastností si byli vědomi již Sumerové, kteří počítali 7 planet, jimž přiřadili 7 nebeských sfér, odkud dostal nebeský prostor sedmičetnou strukturu a ta hrála roli ještě po celý středověk. Číslo 7 se stalo symbolem dokonalosti a úplnosti. V bibli nalezneme mnoho odkazů na sedmičku, která udává počet dnů týdne a dokonání Božího díla. Vrací se v různých bohoslužebných příkazech a lhůtách a vládne v Novém zákoně: Ježíš vyhnal z posedlé sedm ďáblů,... Křesťanská tradice zná 7 darů Ducha, 7 skutků milosrdenství, 7 svátostí, 7 ctností a 7 smrtelných hřichů, Otčenáš obsahuje 7 proseb. Z židovsko-křesťanské tradice přejal sedmičku islám - prvá súra Koránu

má sedm veršů, mnohé modlitby se opakují sedmkrát. Světskou sedmičku shledáme v sedmi divech světa, intelektuálními divy světa bylo sedm mudrců. Stupnice sestává ze sedmi tónů, což stačí pro vyjádření všech krás hudby. Ve středověku se vzdělanec zabýval sedmi svobodnými uměními a vědami.

Číslo 9 zaznamenáme v pohádce v její úvodní stereotypní formuli: „*Za devatero horami a devatero řekami...*“. Často také toto číslo udává počet hlav draka, kterého hrdina musí přemoci.

Číslo 9 bylo také číslem dokonalosti, ale v poněkud jiném smyslu nežli 7, protože jej lze získat jako druhou mocninu čísla 3 (bylo chápáno jako „zesílená trojka“). Podobně jako byly oblíbené božské trojice, objevovaly se ve starém Egyptě božské devítice, v Řecku bylo devět můž. Zvláště oblíbená byla devítka u Keltů, odkud se dostala do středověkých legend o králi Artušovi. Devítku najdeme ve staré Číně, kde se počítalo 9 nebí a 9 podob, jimiž se projevuje vesmírný řád Tao. Asijské pagody mají 9 poschodí. V bibli je devítka poměrně vzácná.

Číslo 12 je uvedeno v názvech pohádek bratří Grimmů *Dvanáct lovčů*, *Dvanáct tančících princezen*, *Dvanáct bratří* nebo v české pohádce *O dvanácti měsíčkách*.

Číslo 12 bylo vedle sedmičky nejdůležitější číslo naší kulturní tradice, přičemž její symbolika plynula z pohybu nebeských těles, odkud pramenilo dělení roku na dvanáct měsíců tam, kde se lidé věnovali pozorování nebe. Babyloňané podle měsíců rozdělili páš na nebi, kudy prochází Slunce na dvanáct polí, pojmenovaných podle souhvězdí, která se v těchto polích vyskytovala; tak vznikl zvěrokruh jako základ pro mnohá uskupení. V Babylonii se dělil den na dvanáct hodin (stejně tak i noc). Ve starověkých náboženských památkách se číslo 12 vyskytuje v těchto souvislostech: Mardukův chrám Esagila v Babylóně měl dvanáct bran, ve starém Řecku bylo na Agoře ctěno 12 bohů a dvanáctý den byl považován za zvláště vhodný pro slavnosti. Dvanáctka se opakuje v Písmu mnohokrát v řadě údajů: 12 je synů Jakobových a tedy i kmenů Izraele, 12 je studní na poušti, 12 je Malých proroků. V Novém zákoně má Ježíš 12 apoštolů, 12 zbylo košů po nasycení, 12 bran má nebeský Jeruzalém.

Číslo 13 v pohádkách vystihuje především neštěstí jevů: třináctá komnata skrývá hrozivé tajemství; třináctá sudička uvrhne na Růženku kletbu; v pohádce *Dvanáct bratří* narození třináctého dítěte může znamenat zkázu pro všech dvanáct bratrů.

Pozadí čísla 13 bylo stejně jako u čísla 12 hlavně astronomické. Význam třináctky jako čísla nešťastného plyne z toho, že byla oblíbeným číslem babylónského boha podsvětí Nergala.

4. Čísla v klasických arabských pohádkách

Fundamentálním dílem světové anonymní pohádky je arabský cyklus *Tisíc a jedna noc*, jehož nejstarší složky jsou indického původu a pochází zřejmě z 3. století. Tato vyprávění se dostala do Persie, kde byla dále obohacována o další příběhy. Po podrobení Persie Araby, vznikl v 8. století první arabský překlad této sbírky s názvem *Tisíc vyprávění*. Podle vzoru tohoto arabského překladu se posléze začaly v Iráku vytvářet podobné sbírky se stejnou rámcovou formou. Předpokládá se, že v 11. století se některá z těchto iráckých sbírek dostala do Egypta, kde dále prošla dlouhým a spletitým vývojem. V Evropě se její první písemná podoba

objevila až na počátku 18. století díky Antoine Gallandovi (1646–1715) – francouzskému orientalistovi a archeologovi, který narazil na arabský rukopis této sbírky, pro Evropany dosud neznámý. Přeložil jej do francouzštiny a v letech 1704 – 1717 postupně vydal v několika svazcích. Jeho překlad zaznamenal v Evropě úspěch a dle něj pak vznikaly překlady i do dalších evropských jazyků.

V klasických arabských pohádkách, které původně nebyly určeny dětem, se setkáváme velmi často se stejnými čísly jako v pohádkách evropských. Na rozdíl od evropských pohádek se v arabských pohádkách vyskytuje číslo **40**. V dalším textu bude objasněn jeho dávný skrytý význam.

Číslo 40 se v cyklu *Tisíc a jedna noc* objevuje v mnoha souvislostech či například v samotném názvu pohádky *Alibaba a čtyřicet loupežníků*.

Číslo 40 je po číslech 7 a 12 nejdůležitější číslo starého Východu, neboť stejně jako čísla 7 a 12 souvisí s pohybem nebeských těles. Objevuje se proto v různých hvězdných kultech. V bibli je 40 dnů časem zkoušky a 40 let časem zralosti a uzavřeného období: 40 dní trvá potopa, Izraelský lid musel 40 let putovat pouští, 40 dní byl Mojžíš na hoře, 40 dní provokoval Goliáš Izraelské. Ježíš byl 40 dní na poušti a po vzkříšení se po 40 dní ukazoval učedníkům. Zřejmě na paměť Ježíšova čtyřicetidenního postu se koná stejně dlouhý půst před velikonocemi. Význam čísla 40 pak přebral v některých souvislostech islám. Pro Turky znamenalo "40 let" totéž, co "po celý život".

Literatura

1. MOCNÁ, D., PETERKA, J. a kol. *Encyklopédie literárních žánrů*. 1. vyd. Praha, Litomyšl: Paseka, 2004. 699 s. ISBN 80-7185-669-X.
2. KASLOVÁ, M. *Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání*. Praha: Raabe, 2010. 216 s. ISBN 978-80-86307-96-1.
3. ANDERSONE, R. Through fairy-tale to math in the lessons. *Acta didactica Napocensis*, 2009, vol. 2, number 2, s. 111-118.
4. HELLER, J. Symbolika čísel a její původ. *Kostnické jiskry: list budící české svědomí*. 1973.
5. OLIVERIUS, J. *Svět klasické arabské literatury*. 1. vyd. Brno: Atlantis, 1995. 386 s. ISBN 80-7108-109-4.
6. HRUBÍN, F. *Pohádky z tisice a jedné noci*. 6. vyd. Praha: Albatros, 1979. 89 s. ISBN 13-813-79.
7. GRIMM, J. L. K., GRIMM, W. K. *Pohádky bratří Grimmů*. 3. vyd. Praha: Albatros, 1985. 187 s.

Kontaktní adresa

Mgr. Jitka Panáčová, Ph.D.
Katedra matematiky PdF MU
Poríčí 31, Brno 603 00
Telefon: +420 777 074 033
E-mail: panacova@ped.muni.cz

STRATEGIE ŽÁKŮ 1. A 2. ROČNÍKU ZÁKLADNÍ ŠKOLY PŘI REPREZENTACI NĚKTERÝCH PŘIROZENÝCH ČÍSEL

Šárka PĚCHOUČKOVÁ

Abstrakt

V prvním a následně ve druhém ročníku základní školy byl se stejným vzorkem žáků realizován laboratorní experiment, jehož cílem bylo zjistit, jaké strategie používají žáci prvního ročníku při enaktivní reprezentaci přirozených čísel 4, 5, 6, 9 a 11 a žáci druhého ročníku při enaktivní reprezentaci čísel 7, 10, 12, 19, 27, 34, 46 a 55 prostřednictvím manipulace s Cuisenaireovými hranolky. V průběhu školního roku bylo žákům 1. ročníku předloženo 5 úkolů, žákům 2. ročníku byly předloženy 3 úkoly, které každý žák řešil samostatně a odděleně od ostatních na pracovním stole. Na základě přímého pozorování a pozorování videozáznamu byla provedena kvalitativní a částečně i kvantitativní analýza.

Klíčová slova: reprezentace, přirozené číslo, strategie

STRATEGIES OF ELEMENTARY SCHOOL FIRST- AND SECOND-YEAR LEARNERS IN THE REPRESENTATION OF SELECTED NATURAL NUMBERS

Abstract

A laboratory experiment was carried out with the same sample of first-year and subsequently second-year learners with the objective to discover strategies used by first-year learners during the enactive representation of natural numbers 4, 5, 6, 9 and 11 and by second-year learners during the enactive representation of numbers 7, 10, 12, 19, 27, 34, 46 and 55 using manipulation with Cuisenaire rods. First-year learners were given five tasks during the school year and second-year learners were given three tasks; each learner was solving the tasks autonomously at a work desk separated from others. A qualitative and partial quantitative analysis was performed based on direct observation and observation of video records.

Keywords: representation, natural number, strategy

1. Vymezení základních pojmu

V 1. a 2 ročníku základní školy proběhl laboratorní experiment, jehož cílem bylo zjistit, jaké strategie používají žáci při enaktivní reprezentaci některých přirozených čísel. V této kapitole se pokusíme vymezit základní pojmy.

Reprezentaci budeme chápat „jako základní prvek kognitivního vztahu člověka ke světu“ (Kolláriková, Pupala, 2001, s. 188). Psychologický slovník (Hartl, Hartlová, 2001, s. 506) vymezuje reprezentaci dvěma způsoby:

1. „věc sama, její představa či symbol věc zastupující“
2. „kognivisty chápána i jako přímý podnět, zpracování tohoto podnětu ve vědomí, jeho kódování, jeho obraz, představa, abstraktní idea, příp. zpřítomnění minulých prožitků.“

Americký psycholog Jerome Bruner rozlišuje reprezentaci enaktivní, ikonickou a symbolickou (Ruisel, 2004). Enaktivní reprezentace souvisí s přímou činností a fyzickou zkušeností dítěte. Enaktivní reprezentaci čísla 6 je postavení komínu ze 6 kostek. Ikonické reprezentace představují užívání různých zástupných modelů reality v podobě obrazů, schémat a představ, které realitu připomínají (zastupují). Ikonickou reprezentací čísla 6 je číselná figura tohoto čísla na hrací kostce. Symbolické reprezentace popisují jevy a vztahy v jistém jazyce, konkrétně tedy například pomocí matematického symbolického jazyka (matematických znaků). Symbolickou reprezentací čísla 6 je číslice 6.

Pojem „strategie“ zavedl do didaktiky matematiky G. Polya. Chápal strategii jako plán toho, jak budeme nějaký problém řešit. Vágnerová uvádí, že „strategie znamená stanovení určitého postupu, který je pro dosažení cíle považován za nejúčinnější“ (Vágnerová, 2001, s. 75).

2. Experiment v 1. ročníku

Cílem experimentu bylo zjistit, jaké strategie používají žáci při enaktivní reprezentaci přirozených čísel 4, 5, 6, 9 a 11. Žákům bylo v průběhu školního roku 2014/15 postupně předloženo 5 úkolů, při jejichž plnění používali Cuisenairovy hranolky, aby byl odstraněn vliv jemné motoriky žáka na jeho manipulativní činnost. V úkolech 1, 2, 3 byly použity modifikované hranolky, které se od sebe lišily délkou, ale nebyly barevné, aby byla při činnosti dítěte eliminována interference barev. V dalších úkolech, když již byla pomůcka pro děti známá, a tedy vliv barvy na volbu hranolku již nebyl zásadní, žáci pracovali s originálními Cuisenairovými hranolky.

Žák vždy řešil úkoly samostatně a oddleně od ostatních dětí na pracovním stole, na kterém měl k dispozici hromádky Cuisenairových hranolků. Některé hromádky byly odkryté, jiné se postupně odkrývaly v průběhu řešení. U každé hromádky byla karta s číslem, jež označovalo, jaké číslo hranolek reprezentuje. Pouze u úkolu 2 byly všechny hranolky umístěny na jedné hromádce a pomíchané. Úkoly byly motivovány nákupem pomocí „zvláštních peněz“, které představovaly Cuisenairovy hranolky. Před vlastním řešením úkolu byly děti seznámeny s „hodnotou“ jednotlivých „peněz“. Žák pak dostal velkou kartu, která představovala cenu zboží a úkolem žáka bylo zkoušet tuto cenu zaplatit (provést enaktivní reprezentaci přirozeného čísla).

Při práci s Cuisenairovými hranolky byly vypozorovány strategie popsáne v následujícím textu. U strategií, které nelze jednoznačně popsat, je uvedena ilustrace. V kulaté závorce je v ilustracích uveden čas, který žák potřeboval na popisovanou činnost.

Strategie počítání po jedné: Žák provádí enaktivní reprezentaci daného čísla jen za použití jednotkových hranolků, které odpočítává po jednom.

Strategie zaplňování V: Žák vybere největší hranolek, který má k dispozici, a zkoumá (přemýšlí), jakými dalšími hranolky tento hranolek doplní.

Strategie zaplňování M: Žák vybere menší hranolek, než je největší hranolek z nabízených hranolků, a zkoumá (přemýšlí), jakými dalšími hranolky tento hranolek doplní.

Strategie použitých faktů: Žák při enaktivní reprezentaci následujícího čísla využije reprezentaci čísla předcházejícího.

Ilustrace 1 – Alena

Alena otočí kartu s číslem 5. Podívá se na hromádku s jednotkovými hranolky, poté na hromádku s trojkovými hranolky. Pravou rukou vezme jeden trojkový hranolek, podrží ho ve vzduchu, levou rukou vezme jeden dvojkový hranolek. Oba hranolky položí současně na kartu (6 s).

Otočí kartu s číslem 6. Podívá se na hromádku s trojkovými hranolky. Pravou rukou vezme jeden trojkový hranolek a položí na kartu s číslem (4 s). Stejnou rukou vezme jeden dvojkový hranolek a položí na kartu (2 s). Levou rukou vezme jeden jednotkový hranolek a položí k oběma hranolkům na kartu s číslem (2 s).

Strategie odvozených faktů: Při enaktivní reprezentaci daného čísla využije žák flexibilně vhodnou reprezentaci daného čísla, kterou má zautomatizovanou v paměti, tedy nepoužil ji při předchozí manipulaci.

Ilustrace 2 – Boris

Otočí kartu s číslem 11. Řekne: „Jedenáct“. Pravou rukou vezme jeden pětkový hranolek, položí na kartu a řekne: „Pět...“ (4 s). Stejnou rukou vezme jeden pětkový hranolek, položí na kartu a řekne „...a pět...“ (2 s). Pravou rukou vezme jeden jednotkový hranolek, položí na kartu a řekne „...a jedna“ (2 s).

Strategie známých faktů: Žák zná příslušný spoj, reprezentaci daného čísla provede na základě znalosti tohoto spoje.

Žáci 1. ročníku nejčastěji používali strategii známých faktů (61 % případů), pak následovala strategie počítání po jedné (16 % případů), strategie zaplňování V (11 % případů), strategie zaplňování M (7 % případů) a strategie použitých faktů (3 % případů). Nejméně často se vyskytovala strategie odvozených faktů (2 % případů). Při porovnání četnosti použití strategií u jednotlivých čísel bylo zjištěno, že strategie známých faktů se vyskytovala s nejmenší četností u čísla 9. Žáci při reprezentaci tohoto čísla používali ve větší míře než u ostatních čísel i jiné typy strategií jako strategii zaplňování V nebo strategii zaplňování M.

3. Experiment ve 2. ročníku

Ve školním roce 2015/16 byl v druhém ročníku základní školy se stejným vzorkem žáků jako v předchozím školním roce realizován laboratorní experiment, jehož cílem bylo zjistit, jaké strategie používají žáci 2. ročníku při enaktivní reprezentaci čísla 7, čísla 10, čísla 12, čísla 19, čísla 27, čísla 34, čísla 46 a čísla 55 prostřednictvím manipulace s Cuisenaireovými hranolky. Žákům byly v průběhu

školního roku za stejných podmínek a podobným způsobem jako v předchozím ročníku zadány postupně 3 úkoly.

Ve druhém ročníku byly vypozorovány jen některé ze strategií, které používali žáci v prvním ročníku. Jednalo se o strategii počítání po jedné, strategii zaplňování M, strategii použitých faktů a strategii známých faktů. Vzhledem k tomu, že uvedené strategie jsou podrobně popsané v předchozí kapitole, nebudeme zde znova jejich popis uvádět a zaměříme se pouze na posledně jmenovanou strategii, tedy strategii známých faktů, jejiž použití mělo v případě enaktivní reprezentace přirozených čísel dvě specifické podoby.

První z nich odpovídala strategii tak, jak ji žáci aplikovali v prvním ročníku. Žák má zautomatizovaný určitý spoj využívající sčítání přirozených čísel a enaktivní reprezentaci daného čísla provede na základě znalosti tohoto spoje. Druhá specifická podoba strategie známých faktů spočívala v tom, že žák využil rozvinutý zápis přirozeného čísla v desítkové soustavě.

Ilustrace 3 – Čenda

Otačí kartu s číslem 27. Pravou rukou vezme jeden desítkový hranolek, přendá si ho do levé ruky. Stejně tak bere ještě jeden desítkový hranolek. Volnou rukou pak bere jeden sedmičkový a všechny skládá vedle sebe ke kartě (10 s).

Celkově nejpoužívanější strategií byla strategie známých faktů (86 % případů), přičemž převažovalo užití rozvinutého zápisu dvojciferného čísla v desítkové soustavě, pak následovala strategie zaplňování M (5 % případů), strategie použitých faktů (4 % případů) a strategie zaplňování V (3 % případů). Nejméně se vyskytovala strategie počítání po jedné (2 % případů). Důvodem nejčastějšího používání strategie známých faktů mohlo být to, že většina žáků již měla zautomatizované početní spoje na sčítání v oboru čísel do 20 a měla také zautomatizovaný rozklad dvojciferného čísla na desítky a jednotky.

4. Závěr

Výsledky experimentů ukázaly, že by bylo vhodné v 1. ročníku klást důraz při vytváření představy přirozených čísel na číslo 9, u kterého docházelo nejčastěji k chybám v enaktivní reprezentaci, a ve 2. ročníku pak na rozklad dvojciferných čísel na desítky a jednotky, aby byla ještě častěji využívána strategie známých faktů spojená s rozvinutým zápisem dvojciferného čísla v desítkové soustavě.

Literatura

1. GRAY, E. M.; TALL, D. O. Duality, ambiguity and flexibility in successful mathematical thinking. In M. RIZZO, et al. (Eds.) *Proceedings of PME XIII*. Assisi: Universita degli Studi de Perugia, 1991. s. 72-79. ISBN 978- 84-20-450631-7.
2. HARTL, P; HARTLOVÁ, H. *Psychologický slovník*. 2.vyd. Praha: Portál, 2009. 774 s. ISBN 978-80-7367-569-1.
3. HEJNÝ, M., KUŘINA, F. *Dítě, škola a matematika. Konstruktivistické přístupy k vyučování*. 3.vyd. Praha: Portál, 2015. 232 s. ISBN 978-80-262-0901-0.
4. KOLLÁRIKOVÁ, Z.; PUPALA, B. A KOL. *Předškolní a primární pedagogika*. 1.vyd. Praha: Portál, 2001. 455 s. ISBN 80-7178-585-7.

5. RUISEL, I. *Inteligence a myšlení*. 1.vyd. Bratislava: Ikar, 2004. 197 s. ISBN 80-71-425-7.
6. VÁGNEROVÁ, M. *Kognitivní a sociální psychologie žáka základní školy*. 1.vyd. Praha: Nakladatelství Karolinum, Univerzita Karlova v Praze, 2001. 304 s. ISBN 80-246-0181-8.
7. ŽILKOVÁ, K. *Teória a prax geometrických manipulácií v primárnom vzdelávání*. 1.vyd. Praha: Powerprint, 2013. 114 s. ISBN 978-80-87415-84-9.

Kontaktní adresa

PhDr. Šárka Pechoučková, Ph.D.

KMT FPE ZČU v Plzni

Klatovská 51, 306 14 Plzeň

Telefon: +420 377 636 274

E-mail: pechouck@kmt.zcu.cz

POKRÝVÁNÍ A SKLÁDÁNÍ OBRAZCŮ, SKLÁDÁNÍ TĚLES

Jaroslav PERNÝ

Abstrakt

Příspěvek se zabývá náměty ze spontánní geometrie s využitím polyomin, které by mohly napomoci rozvoji geometrické představivosti žáků primární školy, při výuce matematiky. Jde o přípravné úlohy na jednu ze složek spontánní geometrie, pokrytí a skládání obrazců a skládání krychlových těles, které budou následně zkoumány v praxi. Cílem je také poskytnutí geometrických aktivit studentům a učitelům z praxe.

Klíčová slova: rovinné obrazce, pokrývání, skládání, krychlová tělesa, polyomina, spontánní stereometrie, geometrická představivost

COVERING AND ASSEMBLING OF SHAPES, ASSEMBLING OF SOLIDS

Abstract

The paper deals with ideas from spontaneous geometry using polyomin, which could help to develop the geometric imagination of pupils of primary school, in teaching mathematics. These are preparatory tasks for one of the components of spontaneous geometry, covering and assembling of shapes and assembling of cubic solids, which will then be examined in practice. The aim is also to provide geometric activities to students and teachers

Key words: planar shapes, covering, assembling, cubic solids, polynomial, spontaneous stereometry, geometric imagination

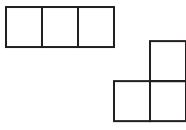
1. Úvod

Jednou ze složek tzv. spontánní geometrie je pokrývání a skládání obrazců a skládání těles, zejména krychlových. V tomto příspěvku se zaměřuje na některé úlohy z této oblasti, které by mohly využít žáci primární školy pro rozvoj své geometrické představivosti.

2. Pokrývání a skládání rovinných obrazců

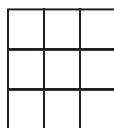
Úlohou **1P** je pokrývání čtverce 3×3 rovinnými triminy, což jsou sjednocení 3 jednotkových čtverců, které mají vždy společnou celou stranu. Žáci si nejdříve mají vytvořit všechny tvary trimin a pak určují, kolik kterých tvarů potřebují na složení čtverce, přičemž by měli zjistit, že existuje více řešení. (viz obr.)

Tvary trimin



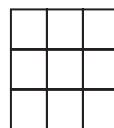
Typ I

Pokryývaný čtverec



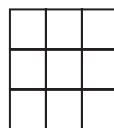
Typ L

Řešení A



3x typ I

Řešení B

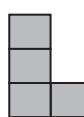


1x I a 2x L

Úlohou **2P** je pokrývání obrazce rovinnými tetraminy. Žáci si nejdříve utvoří všechny tvary tetramin a pak jimi pokrývají daný útvaru, přičemž musí použít každý tvar právě jednou. Je více řešení, ale není nutné je všechna najít. (viz obr.)

Tvary tetramin

Typ L



Typ T



Typ O



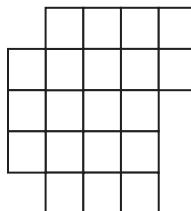
Typ Z



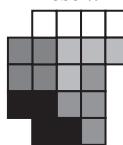
Typ I



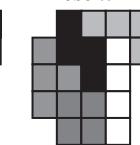
Pokryývaný obrazec



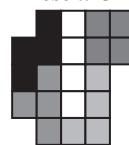
Řešení A



Řešení B

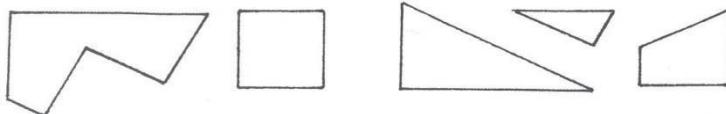


Řešení C

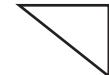


Úloha **3P** je jiného typu, žáci dostanou 5 částí rozštíhaného útvaru, z nich mají složit dané rovinné obrazce, přičemž musí použít všechny části, každý právě jednou.

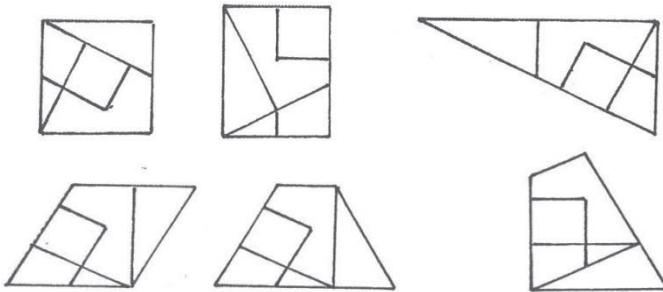
Zadané části. Úkol: Složit části tak, aby vznikl



čtverec, obdélník, trojúhelník, rovnoběžník, lichoběžník, různoběžník



Řešení:

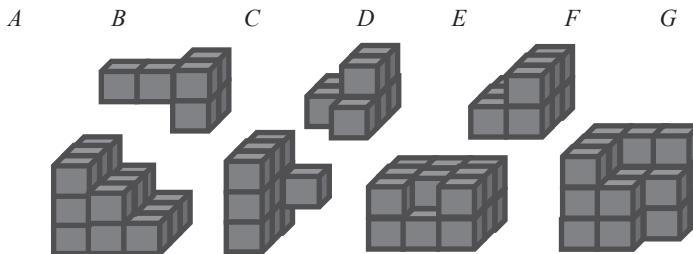


Pozn.: Kromě obdélníku lze všechny obrazce vytovit přemístěním jediné části!

3. Skládání krychlových těles

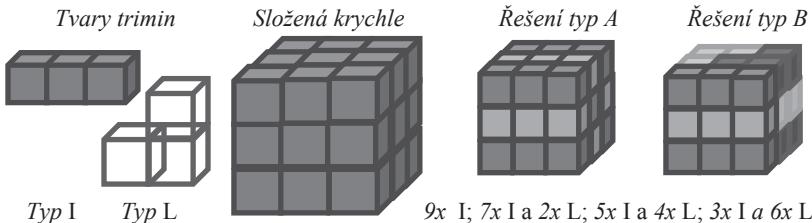
Úlohou **1S** je určit, z kterých krychlových těles lze složit krychli $3 \times 3 \times 3$. Žákům jsou předloženy jednak stavebnice krychlových těles a také obrázky těchto těles. Zaznamenává se, kdo použije jen obrázek a kdo stavebnici. (viz obr.)

Zadání:

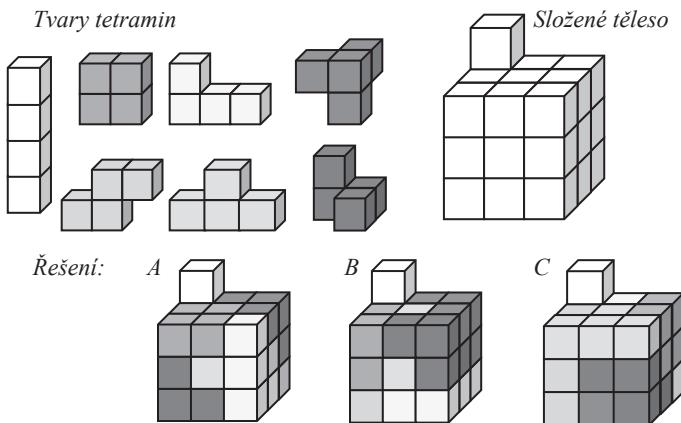


Řešení: $A+F; B+G; C+E$. Zbývá část *D*

Úlohou **2S** je složení krychle $3 \times 3 \times 3$ prostorovými triminy, což jsou sjednocení 3 jednotkových krychlí, které mají vždy společnou celou stěnu. Žáci si nejdříve mají vytvořit všechny tvary trimin a pak určují, kolik kterých tvarů potřebují na složení krychle, přičemž by měli zjistit, že existuje více řešení.

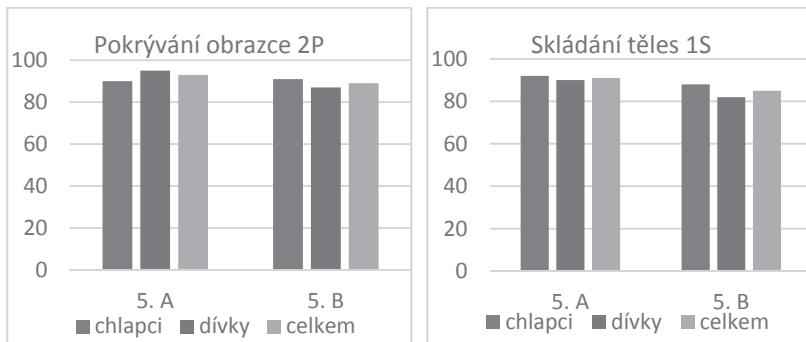


Úlohou **3S** je skládání tělesa z prostorových tetramin. Žáci si nejdříve utvoří všechny tvary tetramin a pak z nich skládají daný útvaru, přičemž musí použít každý tvar právě jednou. Je více řešení, ale není nutné je tentokrát všechna najít. (viz obr.)



4. Některá zjištění

Z připravných průzkumů je zřejmé, že žáky tyto úlohy baví a snaží se v nich být úspěšní. Uvádíme např. úspěšnost úloh 2P a 1S v % u 50 žáků dvou 5. tříd ZŠ.



Pozn.: Při skládání částí těles do krychle použilo 72 % žáků jen obrázek.

5. Závěr

Často se setkávám u studentů učitelství 1. stupně ZŠ i v seminářích pro učitele z praxe s určitými obavami z geometrie a s názorem, že kvůli samému rýsování a převodům jednotek je výuka geometrie nudná a neradi ji učí. Těmito ukázkami se snažím jejich postoj ke geometrii změnit, aby byla geometrie pro žáky zajímavá a zábavná.

Literatura

1. HÝSKOVÁ, A. *Geometrická představivost v primární škole aneb Od modelu k představě*. Liberec. DP 2016. Technická univerzita v Liberci
2. PERNÝ, J. *Tvořivostí k rozvoji prostorové představivosti*. (monografie) 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci. 2004. 77 s. ISBN 80-7083-802-7
3. PERNÝ, J. *Kapitoly z elementární geometrie I.* (učební text) 3. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci. 2015. 58 s. ISBN 80-7083-802-7

Kontaktní adresa

*Jaroslav Perný, doc. PaedDr. Ph.D.
KMD FP Technická univerzita v Liberci
Adresa pracoviště
Telefon: +420 605 542 536
E-mail: Jaroslav.perny@tul.cz*

O VSTUPNÝCH VEDOMOSTIACH ŠTUDENTOV PREDŠKOLSKEJ A ELEMENTÁRNEJ PEDAGOGIKY Z KOMBINATORIKY A PRAVDEPODOBNOSTI

Milan POKORNÝ, Dušan HOLÝ

Abstrakt

Väčšina študentov odboru predškolská a elementárna pedagogiky plánuje pokračovať v magisterskom štúdiu učiteľstva pre primárne vzdelávanie a stať sa učiteľom na prvom stupni základnej školy. Štátny vzdelávací program predpisuje, aké vedomosti a zručnosti z oblasti kombinatoriky by mal žiak na prvom stupni nadobudnúť. Autori článku realizovali výskum zameraný na zistenie úrovne vstupných vedomostí vyššie uvedených študentov z oblasti kombinatoriky a pravdepodobnosti. V článku nájdeme analýzu zistení z tohto výskumu a z neho vyplývajúce odporúčania pre ďalšie vzdelávanie študentov v tejto oblasti.

Kľúčové slová: výučba matematiky, kombinatorika, pravdepodobnosť, matematika na prvom stupni ZŠ

ON ENTRANCE KNOWLEDGE OF STUDENTS OF PRE-SCHOOL AND ELEMENTARY PEDAGOGY FROM COMBINATORICS AND PROBABILITY

Abstract

Majority of students of pre-school and elementary pedagogy plan to become teachers at elementary schools. According to the State Educational Program, the pupils have to master also some knowledge from combinatorics. The authors of the paper realized the research focused on determination of the level of knowledge of pre-school and elementary pedagogy students from combinatorics. The paper offers the analysis of their findings and the recommendations for education of these students in combinatorics and probability.

Keywords: teaching mathematics, combinatorics, probability, mathematics at elementary schools

1. Úvod

Väčšina absolventov odboru predškolská a elementárna pedagogika na Pedagogickej fakulte Trnavskej univerzity pokračuje v magisterskom štúdiu učiteľstva pre primárne vzdelávanie a následne sa stáva učiteľmi na prvom stupni základných škôl. Ako jeden z ťažiskových predmetov potom vyučujú aj matematiku.

V rámci nej by mali riešiť aj úlohy z kombinatoriky. Prečo? Odpovedť si požičiame od Scholtzovej (2003). Mnoho problémových situácií môže byť zaujímavých pre žiakov a zároveň sa im poskytuje možnosť skúmania a objavovania. Po druhé: dajú sa v nej nájsť aktivity vhodné pre výborných žiakov, ale aj také, ktoré sú primerané pre žiakov nie veľmi úspešných v matematike. Je veľa takých kombinatorických situácií a problémových kombinatorických úloh, ktoré zaujímajú v prvom rade malé deti, sú blízke 6-8 ročným, alebo aj 3-5 ročným deťom. Kaput (1970) uvádzá niekoľko dôvodov pre zaradenie elementárnej kombinatoriky do výučby na školách. Podľa neho kombinatorika obsahuje vhodné problémy pre rôzne ročníky. So žiakmi možno diskutovať aj o náročnejších problémoch, čím žiaci objavia potrebu ďalej sa vzdelávať v matematike. Kombinatorické úlohy možno použiť, aby sme žiakov naučili vymenovávať, tvoriť hypotézy, zovšeobecňovať a systematicky myslieť. Môžu pomôcť pri vytváraní rôznych pojmov, ako ekvivalencia, usporiadanie, funkcia, atď. Napokon, žiakom možno ukázať aplikácie kombinatoriky v rôznych oblastiach.

Inovovaný štátны vzdelávací program v časti *Matematika – primárne vzdelávanie* určuje aj výkonový štandard v oblasti kombinatoriky a pravdepodobnosti. Podľa neho druhák vie vytvoriť systém pri hľadaní a zapisovaní spôsobov usporiadania dvoch (troch) predmetov, vie nájsť všetky rôzne spôsoby ich usporiadania a určiť ich počet. Taktiež vie nájsť rôzne spôsoby zaplatenia danej sumy. Tretiak vie rozlíšiť istú, možnú a nemožnú udalosť. Vie vytvoriť systém pri hľadaní a zapisovaní rôznych dvoj až štvorciferných čísel zložených z daných číslíc (môžu sa aj opakovať). V časti *Matematika – nižšie stredné vzdelávanie* potom určuje, že piatak vie zistiť počet vypisovaním všetkých možností a rozlíšiť väčšiu a menšiu pravdepodobnosť. Šiestak vie zvoliť strategiu riešenia kombinatorickej úlohy a siedmak intuitívne použiť pravidlo súčtu a súčinu. Ôsmak vie vykonať primerané pravdepodobnostné experimenty a rozhodnúť o pravdepodobnosti jednoduchej udalosti.

Zaujíma nás, nakoľko už študenti prvého ročníka odboru predškolská a elementárna pedagogika počas svojho štúdia na základnej a strednej škole nadobudli potrebné vedomosti a zručnosti z oblasti kombinatoriky, aby mohli vo svojej budúcej praxi plniť takto stanovené ciele. Preto sme realizovali výskum, ktorý opíšeme a analyzujeme v nasledujúcej časti článku.

2. Priebeh výskumu a analýza výsledkov

V zimnom semestri akademického roka 2017/2018 sme realizovali výskum na vzorke 97 denných študentov prvého ročníka. Títo študenti ako súčasť poviňne voliteľného predmetu Kombinatorika a práca s údajmi absolvovali štyri vyučovacie hodiny zamerané na systematické riešenie kombinatorických úloh a dve vyučovacie hodiny zamerané na základy pravdepodobnosti. Následne im bol poskytnutý elektronický interaktívny študijný materiál k týmto tématom. Ako súčasť hodnotenia študenti absolvovali test pozostávajúci z troch skupín úloh: úlohy zamerané na systematické riešenie úloh z kombinatoriky, úlohy zamerané na riešenie úloh zo základov pravdepodobnosti, úlohy zamerané na prácu s údajmi. V tomto článku analyzujeme riešenia prvých dvoch skupín úloh.

V prvej úlohe bolo úlohou študentov vypísať všetky permutácie s opakovaním z dvoch dvojprvkových množín, ktorých je 6. Typickou formuláciou úlohy je napríklad: *K dispozícii máme dve jednotky a dve dvojky. Napište všetky štvorciferné čísla, ktoré z nich možno zostaviť. (jedno z nich je 1221) Koľko ich je?* Nakol'ko test bol zadaný v štyroch variantoch, tri ostatné formulácie boli mierne pozmenené, avšak matematická podstata bola rovnaká. Úspešnosť riešenia tejto úlohy bola 88,7%. Dve študentky našli iba 5 možnosti, dve iba štyri a tri študentky menej ako 4 možnosti. Štyri študentky riešenie úlohy nepochopili. Na prvý pohľad je úspešnosť riešenia pomerne vysoká. Treba si však uvedomiť, že takáto úloha naozaj nepatrí k tým náročnejším a pokojne ju možno riešiť aj na prvom stupni základnej školy. Z tohto dôvodu nepovažujeme túto úspešnosť za úplne uspokojivú.

V druhej úlohe bolo úlohou študentov vypísať všetky permutácie štvorprvkovej množiny alebo ich podmnožinu. Typickou formuláciou úlohy je napríklad: *Systematicky napište všetky štvorciferné čísla, ktoré obsahujú jednu jednotku, jednu dvojku, jednu trojku a jednu štvorku. (jedno z nich je 2413) Koľko ich je?* Úspešnosť riešenia tejto úlohy bola iba 68,0%. Štyrom študentkám chýbala jedna z možností, trom študentkám dve možnosti a až 19 študentkám tri a viac možnosti. Päť študentiek riešenie úlohy nepochopilo. Úspešnosť sotva prevyšujúca dve tretiny je podľa nás nedostačujúca, nakol'ko sa jedná o úlohu, ktorú podľa štátneho vzdelávacieho programu majú vedieť riešiť už aj žiaci prvého stupňa.

V tretej úlohe bolo treba vypísať všetky možnosti, kol'kymi spôsobmi môže na troch hracích kockách padnúť daný súčet. Typickou formuláciou úlohy je napríklad: *Systematickým spôsobom napište všetky možnosti, ako môže na troch rovnakých hracích kockách padnúť súčet 9. (jedna z nich je 5+3+1 a je to isté ako 1+3+5 či 5+1+3) Koľko ich je?* Úspešnosť riešenia tejto úlohy bola iba 51,5%. Pätnásť študentkám chýbala jedna z možností, trom študentkám dve možnosti a trinásť študentkám tri a viac možností. Tri študentky uviedli niektorú z možností duplicitne, päť študentiek skombinovalo v riešení viaceru rôznych chýb (duplicita + chýbajúce možnosti), šest študentiek riešenie úlohy nepochopilo a dve študentky urobili numerické chyby pri sčítaní trojice čísel. Úspešnosť sotva prevyšujúca polovicu je podľa nás nedostačujúca a poukazuje na vážne nedostatky v systematickej riešení kombinatorických úloh.

V štvrtej úlohe bolo treba vypísať všetky kombinácie s opakovaním. Typickou formuláciou úlohy je napríklad: *V obchode majú 3 druhy Brumíkov (V-vanilkový, Č-čokoládový, J-jahodový). Napište všetky možnosti, ako môžeme kúpiť štyroch Brumíkov. (jedna z nich je VVCJ a je to isté ako JVVC alebo VJVC) Koľko ich je?* Úspešnosť riešenia tejto úlohy bola iba 63,9%. Až 21,6% študentiek chýbali tri a viac možností. Šest študentiek uviedlo niektorú z možností duplicitne, tri študentky skombinovali v riešení viaceru rôznych chýb (duplicita + chýbajúce možnosti), päť študentiek riešenie úlohy nepochopilo. Úspešnosť nedosahujúca ani dve tretiny je podľa nás nedostačujúca. Podobne ako v predchádzajúcej úlohe, aj tu sa ukázala absencia v systematickej riešení kombinatorických úloh.

V piatej úlohe bolo treba nájsť všetky geometrické objekty (priamky, trojuholníky) určené danými bodmi na obrázku. Typickou formuláciou úlohy je napríklad: *Na obrázku je 5 bodov. Napište všetky trojuholníky, ktoré určujú. (jeden z nich je ABE a je to ten istý ako EAB či AEB) Koľko ich je?* Na obrázku k tejto

úlohe boli dve rovnobežné priamky, na jednej z nich boli vyznačené body A, B, C, na druhej body D, E. Úspešnosť riešenia tejto úlohy bola iba 37,1%. Štrnásťim študentkám chýbala jedna z možností, siedmim študentkám dve možnosti. Až 26,8% študentiek chýbali tri a viac možností. Tri študentky uviedli duplicitnú možnosť, jedna študentka skombinovala v riešení viaceru chyb (duplicita + chýbajuce možnosti). Až osem študentiek urobili geometrické chyby (urobili trojuholník z bodov ležiacich na priamke). Dve študentky sa o riešenie úlohy ani nepokúsili, hoci času mali dostatok. Hoci sme predpokladali, že úloha s geometrickým motívom bude pre študentky náročnejšia, výsledná úspešnosť sotva prevyšujúca tretinu je nepochybne nedostačujúca. Systematicosť sa v riešení tejto úlohy objavovala iba sporadicky. Študenti si vôbec neuviedomovali, že tu robia kombinácie druhej či tretej triedy z malého počtu prvkov.

Šiesta a siedma úloha boli už zamerané na pravdepodobnosť. V siestej úlohe sa z malého počtu guličiek dvoch rôznych farieb vyberala dvojica a bolo treba určiť pravdepodobnosť, že sa vyberú obe rovnakej či rôznej farby. Typickou formuláciou úlohy je napríklad: *Vo vrecku máme tri biele a tri čierne guličky. Náhodne vyberieme dve z nich. Aká je pravdepodobnosť, že budú mať rôzne farby? (teda že jedna bude biela a druhá čierna)* Študenti sa s riešením takto postavenej úlohy stretli na prednáške aj v studijnom materiáli. Táto úloha je už na prvý pohľad náročnejšia, čomu zodpovedala aj výsledná úspešnosť riešenia 35,1%. Jedna študentka správne určila aspoň čitateľ výsledku. Riešenia ostatných študentiek neobsahovali správne úvahy vedúce k vyriešeniu úlohy.

Siedma úloha nebola zameraná na výpočet, ale na to, ako študentky budú chápať pravdepodobnosť. V zadani boli vždy dve rovnako početné množiny a náhodne vytvorené bijektívne zobrazenie z jednej do druhej z nich. Typickou formuláciou úlohy je napríklad: *Mamička kúpila v obchode 4 Brumíkov: jahodového, čokoládového, medového a vanilkového. Ráno si jej štyri deti (Dušan, Hana, Táňa, Tomáš) vyberú z vrecka každý jedného Brumíka, pričom nebudú vidieť, akého si vyberajú.*

1. *Aká je pravdepodobnosť, že Dušan bude mať vanilkového?*
2. *Aká je pravdepodobnosť, že čokoládový bude u Hany?*
3. *Táňa má rada medových Brumíkov. Koľká v poradí si má táhat' Brumíka, aby mala čo najväčšiu šancu vytiahnuť si medového? Alebo poradie, v ktorom bude táhat', nemá na výslednú pravdepodobnosť, že si vytiahne medového, vplyv?*

Správnu odpoveď na všetky tri otázky uviedlo iba 15,5 % študentov. 26,8 % študentov odpovedalo správne na prvé dve otázky, ale na tretiu nie. 15,5 % študentov odpovedalo správne iba na prvu otázkou. Až 38,1 % študentov nezodpovedalo správne žiadnu z otázok. Traja študenti uviedli, že poradie nemá vplyv na výslednú pravdepodobnosť, ale túto pravdepodobnosť neurčili. Jedna študentka zodpovedala správne 1. a 3. otázkou, ale druhú nie. To, že sa objavia problémy s odpovedou na tretiu otázkou, sme očakávali. Prekvapilo nás však, že rozdiel vo počte správnych odpovedí na prvu a druhú otázkou bude predstavovať takmer šestinu študentov. Ukázalo sa, že druhá otázka je pre študentov oveľa náročnejšia ako tá prvá.

3. Záver

Myslime si, že z výsledkov realizovaného výskumu jednoznačne vyplýva, že úroveň vedomostí a zručností z kombinatoriky u študentov prvého ročníka predškolskej a elementárnej pedagogiky nie je dostatočná na to, aby ako budúci učitelia vedeli efektívne dosiahnuť výkonový štandard predpísaný v Inovovanom štátom vzdelávacom programe. Výskum preukázal, že pomerne veľká časť študentov nespĺňa ani požiadavky na vedomosti a zručnosti absolventa základnej školy stanovené v *Inovovanom štátom vzdelávacom programe*.

Z uvedeného teda jasne vyplýva potreba ďalšieho systematického rozvíjania kombinatorických vedomostí a zručností v rámci nasledujúcich matematických predmetov. Na Pedagogickej fakulte Trnavskej univerzity to môže byť realizované v rámci predmetov *Počiatočné matematické vzdelávanie či Matematika v primárnom vzdelávaní 1,2*. Taktiež sme sa na základe výsledkov výskumu rozhodli pripraviť interaktívny e-learningový kurz k predmetu *Kombinatorika a práca s údajmi*, ktorý použijeme ako doplnkový študijný materiál popri prezenčnej forme výučby tak, aby sme zlepšili výsledky študentov v nasledujúcich akademických rokoch.

Uvedomujeme si, že výskum bol realizovaný iba na našej fakulte, a preto výsledky nemožno generalizovať aj na študentov iných fakúlt. Bolo by zaujímavé realizovať podobný výskum aj na iných pedagogických fakultách a porovnať výsledné zistenia.

4. Poděkovanie

Článok vznikol aj vďaka podpore grantu KEGA 003UMB-4/2017 s názvom *Implementácia blended learningu do prípravy budúcich učiteľov matematiky*.

Literatúra

1. Inovovaný ŠVP, Matematika – nižšie stredné vzdelávanie. http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/matematika_nsv_2014.pdf
2. Inovovaný ŠVP, Matematika – primárne vzdelávanie. http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/matematika_pv_2014.pdf
3. KAPUT, J. N. *Combinatorial Analysis and School Mathematics*, Educational Studies in Mathematics 3, 1970, s. 111- 127.
4. SCHOLTZOVÁ, I. *Inovačné trendy vo vyučovaní matematiky na 1. stupni ZŠ (rozvíjanie kombinatorického myslenia)*. Metodicko-pedagogické centrum v Prešove, 2003.

Kontaktná adresa

*PaedDr. Milan Pokorný, PhD., doc. RNDr. Dušan Holý, CSc.
Trnavská univerzita, Pedagogická fakulta
Priemyselná 4, P.O.BOX 9, 918 43 Trnava
Telefón: +421 944 254563, +421 33 5939530
E-mail: mpokorny@truni.sk , dusan.holy@truni.sk*

PREDŠKOLSKÉ VZDELÁVANIE V AUSTRÁLII A NA SLOVENSKU

Anna VAŠUTOVÁ, Veronika PALKOVÁ

Abstrakt

Zapojením sa Slovenska do medzinárodných štúdií zameraných na testovanie úrovne vzdelávania vo vybraných krajinách a jej následnú komparáciu sa začal meniť aj pohľad na vzdelávanie na Slovensku ako také. Výsledky meraní odkryli aj slabé miesta v systéme nášho vzdelávania. Táto situácia sa stala prvotným stimulom pre hľadanie cest k zlepšeniu uvedeného stavu. Na základe výsledkov komparácie úrovni vzdelávania v meraných oblastiach bolo možné evidovať aj krajinu, ktoré dopadli v testovaniciach lepšie a ktoré sa tak prirodzene stali zdrojom inšpirácií pri transformácii školstva na Slovensku. Uvedená situácia stimulovala mnohých odborníkov, ktorí sa začali hlbšie zaoberať školskými systémami jednotlivých krajín a ich fungovaním. Uvedený príspevok prezentuje školský systém v Austrálii.

Kľúčové slová: Predprimárne vzdelávanie. Školský systém.

PRE-PRIMARY EDUCATION IN AUSTRALIA AND SLOVAKIA

Abstract

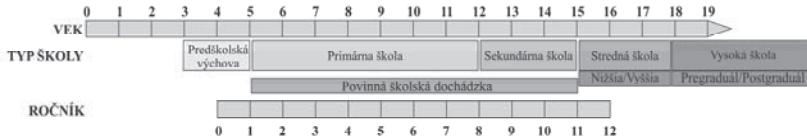
By joining Slovakia in international studies aimed at testing the level of education in selected countries and its subsequent comparison, the view of education in Slovakia as well began to change. The measurement results have also revealed weaknesses in our education system. This situation has become the primary stimulus for finding ways to improve that state. Based on the results of comparisons of levels of education in the measured areas, it was also possible to register countries that have been better tested and which have thus naturally become the source of inspiration for the transformation of education in Slovakia. This situation has prompted many professionals who have begun to look deeper into the educational systems of the individual countries and their functioning. This paper presents the school system in Australia.

Keywords: Pre-primary education. School system.

1. Školský systém v Austrálii

Školské vzdelávanie v Austrálii v zásade zahrňuje predškolskú výchovu, prípravný ročník, základnú, strednú a vysokú školu. Školský systém tvoria okrem štátnych škôl aj školy neštátne školy (vrátane náboženských, napríklad katolícke či islamské školy) a školy postavené na vzdelávacích koncepciách ako Montessori

a Steiner. Rámcový systém školského vzdelávania v Austrálii znázorňuje nasledujúca schéma. V jednotlivých štátach a teritóriách sa prezentované údaje môžu od seba mierne odlišovať.



Zdroj: Vlastné spracovanie

Obrázok 1. Školský systém v Austrálii

Predškolské a prípravné programy v Austrálii sú štátom pomerne málo regulované. Okrem Západnej Austrálie, kde je prípravný ročník povinný a je vnímaný ako súčasť primárnej edukácie, to v ostatných štátach a teritóriách povinný nie je. Materská škola je vo všetkých štátach nepovinná. Rodičia sa starajú o svoje deti v domácom prostredí alebo ich umiestňujú do opatrovateľských zariadení s názvom „day care“ po prípade do školských klubov nazývaných aj „parent-run playgroup“.

2. Starostlivosť o deti vo veku do 6 rokov v Austrálii

Štát Viktoria

Starostlivosť o deti vo veku do 6 rokov je zabezpečovaná rôznymi spôsobmi:

- súkromné opatrovateľské centrá („private childcare centres“),
- komunitné opatrovateľské centrá („community childcare centres“),
- rodinná denná starostlivosť („family day-care“) – 1 opatrovník opatruje v domácom prostredí maximálne 4 deti,
- domáca opatrica („in home care“), kde sa o dieťa stará 1 opatrovateľ/ka („au-pair“ alebo „nanny“).

Okrem tejto starostlivosti sú rodičom ponúkané rôzne možnosti trávenia času so svojimi deťmi v podobe záujmových útvarov a aktivít v rámci detských centier.

Predškolské programy v štáte Viktoríu môžu navštěvovať deti rok až dva pred vstupom do školy. Materská škola nie je povinná, i napriek tomu ju navštěvuje takmer 95% všetkých detí predškolského veku. Rodičia majú možnosť vybrať si materskú školu, v ktorej neplatiat takmer žiadne poplatky až po zariadenia, v ktorých si za starostlivosť detí účtujú ročne tisícky dolárov. Časť nákladov spojených s výchovou dieťaťa vo veku od 4 rokov uhrádza týmto zariadeniam štát.

Štát Queensland

Rodičia v štáte Queensland môžu svoje mladšie deti umiestniť do materskej školy („kindergarten“) alebo im zabezpečiť celodennú starostlivosť inou osobou („long day care services“). Do materskej školy môžu byť zapísané len deti, ktoré najneskôr 30. júna dosiahli vek 4 roky (týka sa to však len škôl so schváleným programom pre materské školy, ktorý podlieha prísnym podmienkam a sú tiež

podmienené prítomnosťou kvalifikovaného učiteľa). V štáte Queensland začína oficiálne vzdelávanie prípravkou („Prep“ alebo „Preparatory“), ktorej cieľom je aktivovať u dieťaťa všetkých päť zmyslov v oblasti sociálnej, motorickej, čitateľskej a počtovej. Prípravka nie je pre deti povinná. Navštievujú ju deti celý rok pred nástupom na základnú školu. Prípravku môžu navštěvovať deti, ktoré najneskôr 30. júna daného roka dovršili vek 5 rokov.

Štát Nový Južný Wales

Štátne školstvo je tvorené približne stovkou predškolských zariadení („Preschools“), ktoré poskytujú edukačné programy pre deti jeden rok pred vstupom do materskej školy. Súkromný sektor ponúka taktiež množstvo rôznych predškolských zariadení. Tie môžu byť prevádzkované miestnou samosprávou, komunitnými organizáciami alebo súkromným sektorm. Rodičia môžu do takého typu predškolského zariadenia zapísť dieťa, ak dosiahne najneskôr 31. júla daného roku 4 roky. Deťom je v týchto zariadeniach poskytnuté vzdelávanie v oblastiach stimulácie detského myšlenia, komunikácie, formou objavovania, skúmania so zameraním na rozvoj zručnosti riešenia problémov. Deti sú tiež zapájané do pohybových aktivít, čím sa rozvíja ich zdravie a upevňujú bezpečnostné návyky.

Štát Západná Austrália

Do roku 2013 bolo predškolské vzdelávanie v Západnej Austrálii spolu s prípravným ročníkom nepovinné rovnako ako v ostatných štátoch Austráliskeho zväzu. Od roku 2013 je v štáte Západná Austrália prípravný ročník („Pre-primary“) povinný pre všetky deti. Do nástupu do prípravného ročníka môžu rodičia zabezpečiť svojim deťom celodenné opatrovanie („Day-care“), alebo spolu s nimi navštěvovať rôzne detské kluby („Parent-run playgroup“). K dispozícii sú tiež rôzne predškolské zariadenia prevádzkované miestnymi úradmi, komunitnými skupinami alebo súkromnými organizáciami. Predškolské zariadenia môžu navštěvovať deti vo veku od 3 do 5 rokov.

Štát Južná Austrália

Starostlivosť o deti v ranom veku je v štáte Južná Austrália zabezpečená štátnymi, cirkevnými alebo súkromnými zariadeniami. Rodičia môžu pre svoje deti využiť nasledujúce typy starostlivosti:

- celodenná starostlivosť („Long Day Care“) – celodenné opatrovanie môže byť poskytované buď v domácom prostredí prostredníctvom opatrovateľky alebo v centrach určených pre starostlivosť o tieto deti (detské opatrovateľské centrá, vzdelávacie centrá pre deti v ranom veku, materská škola alebo prípravka),
- príležitostná starostlivosť („Occasional care“) – je starostlivosť poskytovaná príležitostne i dojčiatám, batol'atám a deťom predškolského veku. Tento typ starostlivosti je ponúkaný štátnymi predškolskými zariadeniami a niektorými súkromnými centrami, realizovaný je i ako domáce opatrovanie („In-home Care Programm“). Do takého typu zariadenia sú prioritne prijímané nasledujúce skupiny detí:

- deti, ktoré nenavštevujú iný typ zariadenia,
 - domorodé deti a deti z ostrovov,
 - deti z rodín s nízkymi príjmami,
 - deti s postihnutím a so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami,
 - deti rodičov s postihnutím.
- *domáca starostlivosť rodinného typu* („Family Day Care“) – je zabezpečená profesionálnym domácim opatrovateľom na celý deň, pol dňa, víkend alebo krátky časový úsek,
 - *domáca starostlivosť* („Nanny“, „BabySitting Services“) – je zabezpečená súkromným opatrovateľom na rôzne dlhé časové úseky,
 - *materská škola a prípravka* („Kindergarten“, „Preschool“) – do materskej školy sú prijímané deti vo veku od 3 rokov, najčastejšie od 4-5 rokov. Prípravka môže byť súčasťou predškolského centra, školy alebo súčasťou iného zariadenia poskytujúceho opateru detí.

Štát Severné teritórium

Vzdelávanie detí v rannom veku je zabezpečené viacerými druhmi zariadení alebo domácej opatery. Podobne ako v ostatných štátach Austrálie, i tu majú rodičia na výber z viacerých možností. Môžu si voliť celodenú starostlivosť („Long day Care“), rodinný typ starostlivosti o dieťa („Family day care“), domácu starostlivosť („In-home care“), externú starostlivosť („Outside school hours care“) a príležitostnú opateru dieťaťa („Occasional“). Do pravidelného predškolského programu môžu byť zapísané deti, ktoré v danom roku najneskôr 30. júna dovršili vek 4 roky.

Záver

Z uvedeného je zjavné, že systém a jeho fungovanie v rámci starostlivosti o deti vo veku do 6 rokov je v Austrálii v mnohých ohľadoch odlišný. V slovenskom kontexte je možné vnímať jeden a jednotný prúd, či smer, ktorý vychádza z dlhorocnej tradície. V Austrálii je to odlišné najmä v rámci územného rozdelenia krajiny, pričom každé teritórium má veľkú mieru autonómie pri tvorbe možností poskytovania starostlivosti o deti zo svojej úrovne a dôležitú úlohu plní aj súkromný sektor. Na Slovensku je množstvo možností zabezpečenia starostlivosti o deti vo veku do 6 rokov podstatne menšie. Rozdiel je aj vo veku, kedy deti nastupujú do primárneho stupňa vzdelávania, pričom v Austrálii je to už 5 rokov na Slovensku je to o rok neskôr (nerátajúc možnosť odkladu nástupu do školy). Spoločnými prvkami je vek detí, pre ktoré je zabezpečená predprimárne vzdelávanie a to sú 3 roky veku dieťaťa, pričom v oboch krajinách je predškolské vzdelávanie nepovinné. Spoločným prvkom je aj možnosť navštievovania prípravného ročníka. V Austrálii ale ide o súčasť prípravy do školy ako alternatívy predškolského vzdelávania pre deti vo veku od 4 rokov s tým, že nástup do 1. ročníka primárnej školy je riadne vo veku 5 rokov. Na Slovensku je prípravný ročník pre deti, ktoré by mohli využiť odklad povinnej školskej dochádzky, ale rodičia nechcú, aby ich dieťa ostávalo v materskej škole. Alebo je pre deti so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami.

Okrem uvedeného je možné rozdiely zaznamenať aj v obsahu predprimárneho vzdelávania. Príspevok sa však zameriava najmä na predškolské vzdelávanie z pohľadu systému a jeho štruktúry.

Poznámka: Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu VEGA 1/0844/17 Identifikácia klúčových obsahových aspektov matematickej edukácie v predprimárnom vzdelávaní v medzinárodnom a historickom kontexte.

Literatúra

1. SCHOLTZOVÁ, I. ed. *Komparatívna analýza primárneho matematického vzdelávania na Slovensku a v zahraničí*. Prešov: PF PU v Prešove. 2014. ISBN 978-80-555-1204-4.

Kontaktná adresa

Mgr. Anna Vašutová, PhD.

*Katedra matematickej edukácie,
Pedagogická fakulta Prešovskej univerzity v Prešove
Ul. 17. Novembra č.15, 080 01 Prešov
Telefon: +421 51 7470 540
E-mail: anna.vasutova@unipo.sk*

ZOBECŇOVÁNÍ V KONSTRUKCI GENERICKÝCH MODELŮ

Renáta ZEMANOVÁ

Abstrakt

Zkoumáme poznávací proces v některých jeho fázích. Konkrétně se zabýváme přechodem z etapy izolovaných modelů do etapy generického modelu v různých didaktických prostředích matematiky 1. stupně základní školy. V aktuálních učebnicových řadách identifikujeme úlohy, navrhujeme série gradovaných typových úloh, úlohy zadáváme žákům 1.–5. ročníku základní školy a analyzujeme jejich řešení. V aritmetických prostředích se jedná o úlohy typů Rozklad čísla, Sčítací trojúhelníky, Násobilkové čtverce, Trojúhelníková a čtvercová čísla, Opakované půlení, Slovní úlohy, Matematická kouzla. V geometrických prostředích se jedná o úlohy typů Dřívka a Krychlové stavby.

Klíčová slova: poznávací proces, izolované modely, generický model

GENERALIZATION UTILIZED IN CONSTRUCTION OF GENERIC MODELS

Abstract

A cognitive process is analyzed in its particular phases. Concretely, a transformation from a phase of the isolated models to a phase of the generic models is investigated in the various didactic environments used in mathematics on the first level of a primary school. In the current textbook series, the particular mathematical problems are identified. Series of graded type problems are proposed and presented to pupils of 1st-5th years of study at the primary school. Their solutions are further analyzed. In the arithmetic environments, mathematical tasks are based on: Decomposition of a number, Adding triangles, Multiplied squares, Triangular and square numbers, Repeated halving, Verbal tasks and Mathematical magic. In the geometric environments, the tasks are related to the type problems: Woods and Cubic buildings.

Keywords: cognitive process, isolated models, generic model

1. Teoretická východiska

Teorií zabývajících se významem činnosti v konstrukci matematických poznatků existuje mnoho. Velká část z nich vychází ze studií Zoltána Dienese (1960), který jako první poukázal na význam opakování procesů při budování nového konceptu. Mnoho autorů následně jeho teorii různě rozšiřuje a modifikuje,

např. Anna Sfard v teorii reifikace (1991), Ed Dubinsky v APOS teorii (1991) nebo David Tall, Eddie Gray v teorii proceptu (1994).

V podmírkách slovenské, resp. československé didaktické školy, rozvinul teorii na toto téma Vít Hejný v letech 1942–1977, dále pokračoval Milan Hejný. V našem dlouhodobém výzkumu vycházíme z jeho teorie generických modelů (Hejný, 2012), která proces budování poznatků etapizuje do fáze motivace, izolovaných modelů, generického modelu, abstraktního poznatku a krystalizace.

Zabýváme se především zobecněním, tj. přechodem z izolovaných modelů do generického modelu. V roce 2014 jsme publikovali výsledky výzkumu, týkajícího se podmínek ve výuce 1. stupně základních škol (Zemanová, Vaňková, 2014; Zemanová, Váňová, 2014). Sledovali jsme především zastoupení úloh ve vybraných učebnicových řadách a kompetence učitelů 1. stupně.

2. Cíl a metody

Cílem prezentovaného šetření je sestavení gradovaných typových úloh podporujících proces zobecnění s ohledem na využitelnost v 1.–5. ročníku základní školy a analýza vybraných žákovských řešení.

V aktuálních učebnicových řadách jsme identifikovali úlohy podporující přechod od izolovaných modelů ke generickému. Z nich jsme vybrali reprezentanty tří společných typových úloh, které proces zobecnění startují nejvýrazněji. Sestavili jsme po jedné sérii gradovaných úloh z každého typu úloh, tyto jsme realizovali ve skupinách žáků 1.–5. ročníku ZŠ. V žákovských řešeních jsme analyzovali etapu zobecnění. Šetření je kvalitativní, žákovská řešení byla vybrána podle míry projevu procesu zobecnění.

3. Výsledky

Identifikovali jsme aritmetické úlohy typů Rozklad čísla, Sčítací trojúhelníky, Násobilkové čtverce, Trojúhelníková a čtvercová čísla, Opakování půlení, Slovní úlohy, Matematická kouzla a geometrické úlohy v prostředích Dřívka a Krychlové stavby.

V úlohách typu Rozklad čísla jsme vybrali: 1.1. Rozděl číslo na součet dvou čísel, 1.2. Rozděl číslo na součet dvou stejných čísel, 1.3. Rozděl číslo na součet dvou po sobě jdoucích čísel, 1.4. Rozděl číslo na součet tří čísel, z nichž právě dvě jsou stejná, 1.5. Ukázku žákovského řešení úlohy 1.1. uvádíme na obrázku 1.

The image shows handwritten work for problem 1.1. At the top, there are ten pairs of numbers where the sum of each pair is 6. Below this is a division bracket for the problem 6 ÷ 2. The dividend 6 is at the top left, and the divisor 2 is at the top right. The quotient 3 is written above the first bar of the bracket. The remainder 0 is written below the first bar. The next bar contains the digits 1 and 2, with a vertical line between them. The next bar contains the digits 3 and 4, with a vertical line between them. The next bar contains the digits 2 and 4, with a vertical line between them. The final bar contains the digits 1 and 5, with a vertical line between them. The remainder 0 is written below the final bar.

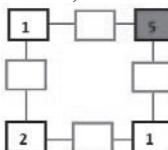
Obrázek 1. Rozděl číslo 6 na součet dvou čísel

V úlohách typu Sčítací trojúhelníky jsme vybrali: 2.1. Doplň sčítací trojúhelník bez podmínky, 2.2. Doplň sčítací trojúhelník s podmínkou. Ukázku žákovského řešení úlohy 2.1. uvádíme na obrázku 2 – červená čísla byla zadána.



Obrázek 2. Doplň sčítací trojúhelník

V úlohách typu Násobilkové čtverce jsme vybrali: 3.1. Zjisti součet středových čísel (S). Stejnou úlohu vyřeš, když pravé horní rohové číslo (R) bude 1, 2, 3, ... n. Násobilkový čtverec uvádíme na obrázku 3, evidenci výsledků v tabulce 1.

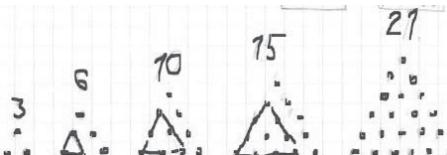


Obrázek 3. Doplň součet středových čísel pro pravé horní rohové číslo 1, 2, 3, ... n

R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	20	30	...	n
S	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	63	93		$3n + 3$

Tabulka 1. Doplň součet středových čísel pro pravé horní rohové číslo 1, 2, 3... n

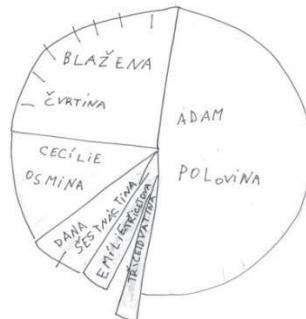
V úlohách typu Trojúhelníková a čtvercová čísla jsme vybrali: 4.1. Rozhodni, která čísla jsou trojúhelníková, 4.2. Rozhodni, která čísla jsou čtvercová. Žákovské řešení úlohy 4.1. uvádíme na obrázku 4.



Obrázek 4. Rozhodni, která čísla jsou trojúhelníková

V úlohách typu opakování půlení jsme vybrali: 5.1. Opakování půlení kruhu, 5.2. Opakování půlení čtverce, 5.3. Opakování půlení trojúhelníka. Zadání úlohy

5.1.: Adam ukrojil z pizzy polovinu, Blažena polovinu ze zbytku a z toho, co zbylo po ní, si ukrojila polovinu Cecílie. Jak velká část pizzy zůstala? Byla větší Adamova část, anebo kousky obou dívek dohromady? (Hejný, 2009) Část žákovského řešení úlohy 5.1. uvádíme na obrázku 5.



Obrázek 5. Opakování půlení

Ve slovních úlohách jsme vybrali: 6.1. Mám 204 vajec, dávám je do krabiček po 6. Kolik krabiček potřebuji? 6.2. Mám 204 vajíček, dávám je do krabiček po 6 a po 8 tak, aby žádné vejce nezůstalo. Kolik krabiček potřebuji? Diskuzi žáků jsme zaznamenali přepisem, sledovali jsme proces zobecnění.

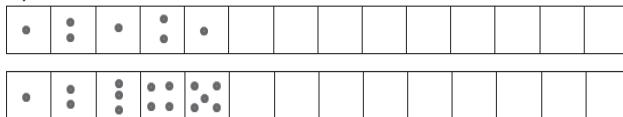
V matematických kouzlech jsme vybrali: 7.1. Mysli si číslo z druhé desítky. Vezmi číslo, které je hned před ním, i to hned za ním. Všechna tři čísla sečti a řekni mi výsledek. A já ti řeknu, které číslo sis myslí. (Hejný, 2009). Diskuzi žáků jsme zaznamenali přepisem, sledovali jsme proces zobecnění.

V úlohách z dřívkové geometrie jsme vybrali: 8.1. Kolik dřívek potřebuješ k vytvoření 1, 2, 3... n trojúhelníkových oken? 8.2. Kolik dřívek potřebuješ k vytvoření 1, 2, 3... n čtvercových oken? 8.3. Kolik dřívek potřebuješ k vytvoření 1, 2, 3... n zubů hradeb? (Hejný, 2009) Na obrázku 6 ilustrujeme úlohu 8.1. Okno je složeno ze 3 dřívek, žáci skládají „do pásu“. Diskuzi žáků jsme zaznamenali přepisem, sledovali jsme proces zobecnění.



Obrázek 6. Kolik dřívek potřebuješ k vytvoření trojúhelníkových oken?

V úlohách typu Krychlové stavby jsme vybrali: 9.1. Kolik krychlí potřebuješ k vytvoření 1, 2, 3... n bloků cimbuří? (Hejný, 2009) Blok tvoří krychle položené na sobě (věž). Obrázek 7 (plán staveb). Diskuzi žáků jsme zaznamenali přepisem, sledovali jsme proces zobecnění.



Obrázek 7. Kolik krychlí potřebuješ k vytvoření 1, 2, 3... n bloků cimbuří?

4. Závěr

Výzva k odhalení generického modelu byla pro žáky velmi motivační. I šestiletí žáci byli schopni zobecnění jak v aritmetických, tak geometrických úlohách. S vyšším věkem tato schopnost narůstala, a to i ve třídách, kde se systematicky procesu zobecnění učitel nevěnoval. Žáci odhalili mnoho matematických poznatků, např. záporné číslo, sudá a lichá čísla, druhou mocninu, kmenové zlomky s vysokým jmenovatelem, posloupnosti, řady, rovnice a jejich soustavy, kombinatorická pravidla, atd.

Další výzkum by vyžadoval zvýšení počtu respondentů, sjednocení vstupních předpokladů a pilotáž metodologie kvantitativního hodnocení žákovských řešení. Přínosné by bylo studium závislosti schopnosti zobecňování na úrovni vnímání rytmu.

Literatura

1. DUBINSKI, E., & McDONALD, M. APOS: A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research. In: D. Holton (Ed.), *The teaching and Learning of Mathematics at University Level: An ICMI Study*, 275-282. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht: 2001.
2. HEJNÝ, M. Exploring the cognitive dimension of teaching mathematics through scheme-oriented approach to education. *Orbis Scholae*, 2(6), 41-55. Praha: 2012.
3. HEJNÝ, M. *Matematika pro 3. ročník ZŠ*. Fraus. Plzeň: 2009.
4. SFARD, A. On the dual nature of mathematical conception. Reflection on processes and object as different sides of the same coins. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 1-36. 1991.
5. GRAY, E., TALL, D. Duality, ambiguity and flexibility: A preceptual view of simple arithmetic. In: *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 25, No. 2, s. 116-141. 1994.
6. ZEMANOVÁ, R., VAŇKOVÁ, P. Aktuální podmínky pro konstrukci generických modelů v elementární geometrii. In: *História, súčasnosť a perspektívy vzdelávania na Pedagogickej fakulte Prešovskej univerzity v Prešove*, s. 617-624. Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity v Prešove, 2014.
7. ZEMANOVÁ, R., VÁŇOVÁ, P. Aktuální podmínky pro konstrukci generických modelů v elementární aritmetice. In: *História, súčasnosť a perspektívy vzdelávania na Pedagogickej fakulte Prešovskej univerzity v Prešove*, 612-616. Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity v Prešove, 2014.

Kontaktní adresa

RNDr. Renáta Zemanová, Ph.D.

Katedra matematiky s didaktikou

Pedagogická fakulta, Ostravská univerzita

Mlýnská 5, 701 03 Ostrava

Telefon: +420 553 462 650

E-mail: renata.zemanova@osu.cz

Abstrakty přednesených příspěvků

VYBRANÉ PROBLÉMY REKREAČNÍ MATEMATIKY

Jaroslav BERÁNEK

Abstrakt

V úvodu příspěvku je obsaženo několik matematických problémů z oblasti rekreační matematiky. Tyto problémy vypadají na pohled velmi efektně, jejich matematická podstata však obvykle nebývá složitá a snadno ji zvládnou i studenti učitelství pro 1. stupeň ZŠ. Ve druhé části příspěvku je teoreticky uvedeno řešení jednoho matematického hlavolamu, hanojské věž.

Klíčová slova: matematický problém, dělitelnost, číselné soustavy, hanojská věž.

SELECTED RECREATIONAL MATHEMATICS PROBLEMS

Abstract

The first part of the article introduces several problems from the area of recreational mathematics. Although these problems seem very impressive for non-mathematicians, their mathematical substance is not usually complicated and can be mastered by students of the primary school mathematics. The second part of the article offers the theoretical solution of a mathematics puzzle, the Tower of Hanoi.

Keywords: mathematical problem, divisibility, numerical systems, Tower of Hanoi.

Příspěvek je publikovaný v časopise Učitel matematiky (ISSN 1210-9037).

Literatura

1. BERÁNEK, J. *O číselných soustavách trochu jinak*. In XVI. vědecké kolokvium, sborník (s. 71-76). Vyškov: VVŠ PV, 1998.
2. BERÁNEK, J. *Řešení rekurentních formulí a funkcionálních rovnic*. In XXIV. vědecké kolokvium. Sborník. (CD-ROM). Brno: Univerzita obrany, 2006.
3. FUCHS, E. *Diskrétní matematika a teorie množin pro učitele*. (CD-ROM, 890 s.). Brno: Masarykova Univerzita, 2000.
4. KUNCOVÁ, V. *Historie matematiky ve vztahu k vyučování matematice na 1. stupni ZŠ*. Diplomová práce. (63 s.) Brno: Pedagogická fakulta MU, 2008.
5. PEREL'MAN, J. I. *Zajímavá algebra*. (169 s.). Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1985.

Kontaktní adresa

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

NEJČASTĚJŠÍ MISKONCEPCE O ZÁKLADNÍCH GEOMETRICKÝCH ÚTVARECH U ŽÁKŮ ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Irena BUDÍNOVÁ

Abstrakt

Jednou ze součástí školské geometrie je pojmotvorný proces. Žáci by měli mít dobrou představu o pojmech, které v geometrii používají. Někdy mylně předpokládáme, že žáci mají jasno v základních geometrických pojmech, jako jsou čtverec, obdélník, kruh nebo trojúhelník, ale nemusí to být pravda. Ve svém příspěvku jsem se zaměřila na nejčastější miskoncepce, které žáci o uvedených pojmech mají. Vycházela jsem přitom z van Hieley (1986) teorie osvojování geometrických pojmu žáky. Podle této teorie žáci vstupují do 1. ročníku základní školy na úrovni vizualizace a geometrické útvary posuzují pouze podle toho, jak na ně vizuálně působí. V tomto období by se žáci měli setkávat s co největším počtem příkladů a protipříkladů daných pojmu, aby si postupně mohli ujasňovat jejich vlastnosti. Během třetího ročníku by se žák měl dle van Hieley teorie přesouvat na úroveň analýzy. Útvary začínají posuzovat podle vlastností, jako jsou počet stran či vrcholů, délky stran, rovnoběžnost či kolmost stran aj. Pokud výuka není optimální, žáci zůstávají na úrovni vizualizace a setrvávají v miskoncepcích o geometrických útvarech. Cílem příspěvku bylo představit nejčastější miskoncepce žáků základní školy o geometrických útvarech, se kterými se běžně setkávají již na prvním stupni, jako jsou čtverec, obdélník, kruh nebo trojúhelník.

Klíčová slova: geometrie; pojmotvorný proces; miskoncepce

THE MOST COMMON MISCONCEPTIONS ABOUT BASIC GEOMETRIC SHAPES DURING BASIC SCHOOL

Abstract

One of the parts of school geometry is conceptual process. Pupils should have good conception about geometric concepts. Sometimes, we assume mistakenly that pupils know well basic geometric concepts such as square, rectangle or triangle. I have aimed at common misconceptions in geometric conceptual process in the contribution. I came out of van Hiele theory of acquiring geometric concepts. According to this theory, pupils enter the elementary school at the level of visualization and they judge geometrical shapes according to their visual attributes. Pupils should encounter many examples and counter-examples at that stage so that they realize properties of the shapes. Pupils should move to the stage of analysis during the third grade. They start to judge the shapes according to their properties such as number of sides or vertices. If the education is not optimal, pupils remain in

the stage of visualization and they keep misconceptions about geometric shapes. The aim of the contribution was to introduce the most common misconceptions of elementary school pupils.

Keywords: geometry; conceptual process; misconceptions

Příspěvek je publikovaný v časopise Učitel matematiky (ISSN 1210-9037).

Literatura

1. BUDÍNOVÁ, I. *Vytváření představ základních geometrických pojmu u žáků prvního stupně základní školy: čtverec a obdélník.* Učitel matematiky, ročník 25, číslo 5 (105). Praha: JČMF, 2017.
2. BUDÍNOVÁ, I. *Vytváření představ základních geometrických pojmu u žáků prvního stupně základní školy: trojúhelník a kruh.* Učitel matematiky, ročník 26, číslo 1 (106). Praha: JČMF, 2018.
3. VAN HIELE, P. M. *Structure and insight: a theory of mathematics education.* Orlando: Academic Press, 1986.
4. ŽILKOVÁ K., PARTOVÁ, E., KOPÁČOVÁ, J., MOKRIŠ, M., TKAČIK, Š., GUNČAGA, J., BUDÍNOVÁ, I. *Young children's concepts of geometric shapes,* 2018.

Kontaktní adresa

Mgr. Irena Budinová, Ph.D.

Katedra matematiky

Masarykova univerzita

Poříčí 31, Brno

Česká republika

Telefon: +420 549 491 678

E-mail: irena.budinova@seznam.cz

ROLA WIEZI MATKA – DZIECKO W ROZWOJU EMOCJONALNYM CZŁOWIEKA

Barbara CZUBA

Abstrakt

W oparciu o współczesną wiedzę na temat więzi i jej znaczenia dla rozwoju dziecka można postawić tezę, że jakość przywiązania i wynikające z tego konsekwencje dla rozwoju emocjonalnego człowieka w decydujący sposób wpływają na jego późniejsze funkcjonowanie emocjonalne i społeczne. Pomimo braku jaskrawych zaburzeń w relacjach rodzinnych, dokładna analiza przebiegu i jakości związku rodzic – dziecko we wczesnych fazach rozwoju (niemowlęctwie i wczesnym dzieciństwie) dostarcza wiedzy na temat mechanizmów warunkujących funkcjonowanie dziecka w późniejszych okresach. Artykuł ten poświęcony będzie analizie istniejącej na ten temat wiedzy i jej implikacji dla praktyki psychologicznej.

Słowa kluczowe: okres wrażliwy, okres sensytywny, uzdolnienia

THE ROLE OF THE MOTHER AND CHILD BONDS IN THE EMOTIONAL DEVELOPMENT OF MAN

Abstract

Based on contemporary knowledge about the relationship and its significance for the child's development one can put forward the thesis that the quality of attachment and the resulting consequences for development emotional man in a decisive way affect his later functioning emotional and social. Despite the lack of bright disturbances in family relationships, thorough analysis of the course and quality of the parent-child relationship in the early stages of development (infancy and early childhood) provides knowledge about mechanisms conditioning the child's functioning in later periods. This article is dedicated it will analyze the existing knowledge on this subject and its implications for psychological practice.

Keywords: sensitive period, talents

Příspěvek je publikovaný v časopise Magistr (ISSN 1805-7152).

Literatura

1. AINSWORTH, M.D.S., BLEHAR, M.C., WATERS E., WALL S. *Patterns of Attachment: A Psychological Study of the Strange Situation*. Hillsdale, New Jork: Lawrence Erlbaum Associates, 1978. (tłum. M. Stobiecka)

2. BOWLBY, J. *Secure Base. Clinical applications of Attachment Theory*. London: Routledge, 1988.
3. LOGAN, R. *Rekonceptualizacja teorii Eriksona: powtórzenia wątków egzystencjalnych i instrumentalnych*. Human Development, 29, 1986. s. 125-136 (tłum. A. Brzezińska)
4. PRZETACZNIK, M. *Podstawy rozwoju psychicznego dzieci i młodzieży*. PZWS, 1973.
5. SOLOMON, J, GEORGE, C. The Measurement of Attachment Security in Infancy and Childhood. W: Cassidy, J., Shaver, Ph.,R.. (red.), *Handbook of attachment. Theory, reaserch and clinical applications.*, The Guilford Press, 1999.
6. SROUFE, A. *Emotional Development. The Organization of Emotional Life in the Early Years*. Cambridge University Press, 1995.
7. SROUFE, A., DUGGAL, S., WEINFIELD, N., CARLSON, E. *Relationships, Development and Psychopathology*. W: Sameroff, A., Lewis, M., Miller, S. (red.). *Handbook of Developmental Psychopathology*. Kluwer Academic/ Plenum Publishers, 2000.

Kontaktní adresa

dr Barbara Czuba

Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno – Ekonomiczna w Jarosławiu

ul. Czarnieckiego 16, 37-500 Jarosław

E-mail: barbara.a.czuba@gmail.com

MATEMATICKÁ GRAMOTNOST V PREGRADUÁLNÍ PŘÍPRAVĚ BUDOUCÍCH UČITELŮ – KONKRÉTNÍ NÁMĚT

Radka Dofková

Abstrakt

Každý učitel matematiky má vytipované matematické aktivity, které s oblibou zadává svým žákům. Vysoký didaktický potenciál však mají zejména takové, které reagují na aktuální požadavky dětí, neboť ty jsou jím svým kontextem blízké a zároveň jsou provázány s jejich běžným životem. Jeden takový problém byl objeven na krabici od oblíbené čokoládové pochoutky Kočičí jazýčky. Vznesený námět byl didakticky transformován a „otestován“ na studentech v semináři didaktiky matematiky na Pedagogické fakultě UP v Olomouci. Studenti dostali možnost pracovat s danou pomůckou, prakticky si ji vyzkoušet, přičemž přitom sami přišli na různé způsoby jejího využití, které shrnuje následující příspěvek.

Klíčová slova: matematická gramotnost, aktivity, učitel

MATHEMATICAL LITERACY IN PROSPECTIVE TEACHER TRAINING – THE SPECIFIC THEME

Abstract

Every math teacher has mathematical activities that he likes to give to his pupils. However, the activities have a high didactic potential if respond to the current demands of children, because they are close to their context and are related to their normal life. One such problem was discovered on a box from the popular chocolate delicacies of Cat's tongues. The raised subject was didactically transformed and "tested" with students in a seminar of mathematics didactics at the Faculty of Education of Palacký University in Olomouc. Students were given the opportunity to work with the given activity, practically try it, while they came up with different ways of using it, which summarizes the following post.

Keywords: mahtematical literacy, aktivity, teacher

Příspěvek je publikovaný v časopise **Učitel matematiky (ISSN 1210-9037)**.

Literatura

1. DUYKAERTS, C. (Ed.) *Analyse transversale. Évaluation du cursus Instituteur(-trice) primaire en Fédération Wallonie-Bruxelles*. Bruxelles: AEQES, 2014.

2. NEMČÍKOVÁ, K. et al. *Matematická gramotnost ve výuce: metodická příručka*. Praha: NÚV, 2011.
3. TOMKOVÁ, A. Princip izomorfismu v učitelské přípravě. *Pedagogika*, 65(1), 2015. s. 75-81.

Kontaktní adresa

PhDr. Radka Dofková, Ph.D.

Katedra matematiky PdF UP v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc

Telefon: +420 585 635 707

E-mail: radka.dofkova@upol.cz

PŘIPRAVENOST BUDOUCÍCH UČITELŮ PRIMÁRNÍHO STUPNĚ NA PRÁCI S GRADOVANÝMI ÚLOHAMI V MATEMATICE

Radka DOFKOVÁ, Jitka LAITOCHOVÁ

Abstrakt

Zajistit odpovídající obtížnost matematických úloh tak, aby vyhovovaly kognitivní úrovni jednotlivých žáků ve třídě, bývá nelehký úkol. Jedno z řešení mohou představovat tzv. gradované úlohy. Práce s gradovanými úlohami a zejména jich tvorba však bývá pro učitele náročná, neboť jednotlivé úlohy se musí správně vystupňovat. Cílem příspěvku je identifikovat úroveň připravenosti budoucích učitelů primárního vzdělávání prezenční a kombinované formy pro práci s gradovanými úlohami v hodinách matematiky na Pedagogické fakultě UP v Olomouci. Byl použit dotazník vlastní konstrukce, ve kterém respondenti hodnotili efektivitu gradovaných úloh ve výuce, jejich vliv na rozvoj matematického myšlení, jejich náročnost na přípravu učitele apod.

Klíčová slova: gradované úlohy, učitel, matematika, připravenost

PROSPECTIVE TEACHER READINESS FOR WORKING WITH GRADED TASKS IN PRIMARY MATHEMATICS

Abstract

To provide an appropriate difficulty of mathematical tasks to suit the cognitive level of individual pupils in the classroom is a difficult task. One solution can be to use so-called graded tasks. Working with graded tasks and in particular the creation of them, however, it is difficult for teachers, because the individual tasks must be properly escalated. The aim of the paper is to identify the level of readiness of prospective elementary school teachers to work with graded mathematics problems, namely students of the Faculty of Education, Palacký University in Olomouc, who study in full-time and combined forms. A questionnaire was used to our structures, in which respondents evaluated the effectiveness of graded tasks in the classroom, their impact on the development of mathematical thinking, their demands on teacher training, etc.

Keywords: graded tasks, teacher, mathematics, readiness

Příspěvek je publikovaný v časopise Magistr (ISSN 1805-7152).

Literatura

1. DOFKOVÁ, R., KVINTOVÁ, J. *Vnímání vlastní efektivity učitelů primárního vzdělávání: kvalitativní analýza matematické a didaktické připravenosti v pregraduální přípravě.* 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. 136 s. ISBN 978-80-244-5245-6.
2. HEJNÝ, M., KUŘINA, F. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování.* 1. vyd. Praha: Portál, 2001. 187 s. ISBN 80-7178-581-4.
3. NOVÁK, B. *Matematika III: Několik kapitol z didaktiky matematiky.* 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 1999. 79 s. ISBN 80-7067-979-4.
4. ŠVRČEK, J. *Tvorba a využití gradovaných řetězců matematických úloh,* 2008. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 129 s. ISBN 978-80-244-4018-7.

Kontaktní adresa

PhDr. Radka Dofková, Ph.D., doc. RNDr. Jitka Laitochová, CSc.

Katedra matematiky PdF UP v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc

Telefon: +420 585 635 707, +420 585 635 701

E-mail: radka.dofkova@email.cz, jitka.laitochova@upol.cz

SYMETRIA V PRIMÁRNOM VZDELÁVANÍ

Ján GUNČAGA, Janka KOPÁČOVÁ

Abstrakt

Symetrie podporujú rozvoj matematických predstáv v oblasti orientácie, poznávania a základných vlastností geometrických útvarov, preto sa im v rámci predprimárneho vzdelávania venuje pozornosť. Deti často dokresľujú alebo vystrihujú osovo súmerné obrázky. Takyto typ úloh býva často používaný aj na testovanie školskej pripravenosti pri zápisе do 1. ročníka ZŠ. Zistili sme, že v rámci primárneho vzdelávania žiaci riešia tento typ úloh len sporadicky. Väčšina učiteľov to nepovažuje za potrebné, očakávajú, že žiaci to vedia.

Pripravili sme súbor úloh na dokreslenie symetrického obrázka a hru založenú na hľadaní osi súmernosti pre žiakov 4. ročníka ZŠ. Úlohy neboli pre nich triviálne a dopúšťali sa chýb. Podobné úlohy sme zadali aj budúcim učiteľom pre MŠ a pre 1. stupeň ZŠ. Prezentujeme výsledky tohto experimentu.

Kľúčová slova: symetria rovinných útvarov, osová súmernosť, os súmernosti, matematika v primárnom vzdelávaní

SYMMETRY IN PRIMARY EDUCATION

Abstract

Symmetries support the development of mathematical concepts in the fields of orientation, recognition and basic properties of geometrical shapes, which makes them an important subject in pre-primary education. Children often complete drawings to form axial symmetry. This kind of assignment is also used in testing school preparedness at primary school enrollment. We found out, that during primary education, pupils are seldom given this type of assignment.

We prepared a set of tasks focused on completing a symmetrical drawing and a game based on finding the axis of the axial symmetry for pupils of the fourth grade. The tasks turned out not to be trivial for the children, they made mistakes. We subjected future kindergarten and primary teachers to the same tasks. Here, we present the outcomes of this experiment.

Keywords: symmetry of the plane figures, axial symmetry and its axis, mathematics in primary education

Pôvodný článok je publikovaný v časopise Učitel matematiky (ISSN 1210-9037).

Poznámka: Podporené grantom **APVV-15-0378** Optimalizácia výučbových materiálov z matematiky na základe analýzy súčasných potrieb a schopností žiakov mladšieho školského veku.

Literatúra

1. *Inovovaný Štátny vzdelávací program pre primárne vzdelávanie – 1. stupeň ZŠ. Matematika*, 2014. Dostupné na World Wide Web: <http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/matematika_pv_2014.pdf>
2. HECKMANN, K., PADBERG, F. *Unterrichtsentwürfe Mathematik Primarstufe*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2008.
3. KUČEROVÁ, R. *Dokresli obrázek č.I.* Dostupné na World Wide Web: <https://dum.rvp.cz/materialy/dokresli-obrazky.html> - Metodický portál, 2010. ISSN 1802-4785.
4. KUŘINA F. a kol. *Matematika a porozumení světu*. Praha : Akademia, 2009. 333 s. ISBN 978-80-200-1743-7.
5. POCHYBOVÁ, M. *Úroveň geometrického myšlenia žiaka 1. ročníka základnej školy*. Diplomová práca. Ružomberok : PF KU, 2018.
6. SCHOLTZOVÁ, I. (ed.) *Komparatívna analýza primárneho matematického vzdelávania na Slovensku a v zahraničí*. Prešov : PdF PU, 2016. 388 s. ISBN 978-80-555-1204-4.
7. *Štátny vzdelávací program pre predprimárne vzdelávanie v materských školách*, 2016. Dostupné na World Wide Web: <http://www.statpedu.sk/files/articles/nove_dokumenty/statny-vzdelavaci-program/svp_materske_skoly_2016-17780_27322_1-10a0_6jul2016.pdf>
8. VAŠUTOVÁ, A. Symetria v primárnom matematickom vzdelávaní. In UHLÍŘOVÁ, M. (ed.) *EME 2016 Proceedings. Primárni matematické vzdelávání v souvislostech*. 21.ročník vedecké konference s mezinárodní účastí *Elementary Mathematics Education*. Olomouc: UP v Olomouci, 2016, s. 238-242. ISBN 978-80-905281-3-0.
9. ŽILKOVÁ, K. Manipulácie na tému súmernosť. In *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis*. Série C, roč. 14, Trnava : PdF TU, 2010, s. 3-9. ISBN 978-80-8082-432-7.

Kontaktní adresa

doc. PaedDr. Ján Gunčaga, PhD.
Katedra didaktiky prírodovedných
predmetov v primárnom vzdelávaní
Pedagogická fakulta
Univerzita Komenského v Bratislave
Šoltésovej 4, 813 34 Bratislava,
Slovensko
E-mail: guncaga@fedu.uniba.sk

RNDr. Janka Kopáčová, CSc.
Katedra predškolskej a elementárnej
pedagogiky
Pedagogická fakulta
Katolíckej Univerzity v Ružomberku
Hraboveká 1, 034 01 Ružomberok,
Slovensko
E-mail: jana.kopacova@ku.sk

FORMOVÁNÍ FUNKČNÍHO MYŠLENÍ V MATEMATICE V MATEŘSKÝCH ŠKOLÁCH A NA 1. STUPNI ZÁKLADNÍCH ŠKOL.

Jitka HODAŇOVÁ

Abstrakt

Matematika rozvíjí u žáků objevování podstatných souvislostí a vztahů mezi zkoumanými objekty, je odrazem reálné skutečnosti. Žáci se ve vyučování matematice setkávají s různými matematickými úlohami, které tyto reálné souvislosti popisují matematickými prostředky. Cílem vyučování v matematice je rozvíjet u dětí v mateřských školách a u žáků na 1. stupni základní školy matematické myšlení. V článku jsme se zaměřili na takové náměty činností a aktivit, které rozvíjí oblast, která se nazývá „Závislosti, vztahy a práce s daty“. Toto téma je propedeutikou základních pojmu pro oblast funkčního myšlení žáků. Rozvoj matematického myšlení a funkčního myšlení u dětí v mateřských školách a u žáků na 1. stupni základních škol ovlivňuje budoucí profesní orientaci žáků. Z těchto důvodů je vhodné uvedené téma do vyučování matematiky zařazovat a rozvíjet tak rozumové schopnosti žáků.

Klíčová slova: Funkční myšlení, práce s daty, závislosti.

FOUNDATION OF FUNCTIONAL THINKING IN MATHEMATICS IN NURSERY SCHOOLS AND IN PRIMARY SCHOOLS.

Abstract

Mathematics develops by the pupils the discovery of essential connections and relationships between objects under investigation. Mathematics is a reflection of real truth and pupils are confronted with mathematical problems in mathematical teaching, which describe these real contexts by mathematical means. The aim of teaching in mathematics is to develop pupils' mathematical thinking. In the article we focused on such topics of activities that develop the area called "Dependencies, Relationships, and Data Working ". This topic is a propaedeutic of basic concepts for the area of functional thinking of pupils. The development of pupils' mathematical thinking and functional thinking influence pupils' future professional orientation. For these reasons it is advisable to include this topic into the teaching of mathematics and to develop the pupils' functional thinking.

Keywords: functional thinking, work with data, functional dependence.

Příspěvek je publikovaný v časopise Učitel matematiky (ISSN 1210-9037).

Literatura

1. DIVÍŠEK, J., BUŘIL, Z., HÁJEK, J. KRITALKOVIČ, K., MALINOVÁ, E., ZEHNALOVÁ, J., VASILKOVÁ, E.: *Didaktika matematiky pro učitelství 1. Stupně ZŠ*. Praha: SPN, 1989.
2. HEJNÝ, M. *Teória vyučovania matematiky 2.* Slovenské pedagogické vydavateľstvo, Bratislava, 1990. ISBN 80-0800-134-40-3.
3. JEŘÁBEK, J., TUPÝ, J. : *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2005.
4. PEJSAR, Z., SVOBODA, Z. : *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky 1.* Ústí nad Labem: Pedagogická fakulta, 1990.

Kontaktní adresa

Mgr. Jitka Hodanová, Ph.D.

Katedra matematiky PdF UP

Žižkovo nám. 5., 771 40 Olomouc; ČR

Telefon: +420 585 635 706

E-mail: jitka.hodanova@upol.cz

OZOBOTI VE VÝUCE MATEMATIKY NA 1. STUPNI ZŠ

Hana HYKSOVÁ

Abstrakt

Robotika je obor, který se velice rychle rozvíjí. Roboti se pomalu, ale jistě začínají stávat nedílnou součástí našeho života a pomocníky v různých oborech i domácnostech. Vzhledem k tomu, že některé obory mají obrovský nedostatek pracovníků, začínají roboti nahrazovat i lidské činitele.

Úkolem pedagogů je nejen výchova a vzdělávání, ale i příprava žáků na budoucí povolání. Právě příprava na budoucí povolání v sobě obsahuje robotiku. Robotika je obor, který v sobě zahrnuje řadu očekávaných výstupů Rámcového vzdělávacího programu, ze kterých jsou tvorený Školní vzdělávací programy platné pro I. i II. stupeň základních škol. Nejdůležitějšími pojmy ve školství jsou: informatické myšlení, digitální gramotnost, algoritmizace, robotika, programování. Všechny tyto dovednosti nejsou potřebně pouze v informatice, ale i v jiných oborech a předmětech.

Velmi dobrým pomocníkem při výuce matematiky pro rozvoj osobnosti žáka, logického myšlení, tvorivosti, systematičnosti, týmové spolupráce, manuální zručnosti, kreativity, kritického myšlení, schopnosti řešit problémy i úlohy a pracovitosti (řešení úlohy od začátku až do konce) může být OZOBOT. Ozobot pomáhá rozvíjet nejenom digitální gramotnost, ale i matematickou či čtenářskou gramotnost.

Ozobot je malý robot se schopností sledovat čáru a vyhodnocovat grafické kódy. Ozobot může měnit směr a rychlosť jízdy, přeskakovat z čáry na čáru, otáčet se, zastavit, čekat, může počítat odbočení, změnu barvy dráhy, blikat a spoustu dalších dovedností. Ale samozřejmě toho umí mnohem více a můžeme ho i programovat.

K té nejjednodušší činnosti a začátkům práce s Ozobitem potřebujeme kromě samotného Ozobota pouze barevné fixy (černá, zelená, modrá a červená) a bílé papíry. První krůčky začínají kreslením různých čar, cest a křížovatek čar na bílé papíry. Důležitá je tloušťka čáry a ostrost zataček. Následují první programátorské krůčky s barevnými kódy, tzv. ozokódy tvorbou vlastních tras. Využívají se základní i pokročilejší příkazy a možnosti. Pro další práci je možné využívat volně dostupné zdroje a didaktické materiály pro programování za pomoci ozokódů.

Klíčová slova: robotika, programování, algoritmizace úlohy, ozobot

OZOBOTS IN THE TEACHING OF MATHEMATICS AT ELEMENTARY SCHOOLS

Abstract

Robotics is a field that is developing very fast. Robots slowly but definitely start to become an essential part of our lives, helping in various fields as well as at home. Due to the fact that some fields have a vast shortage of workers, robots begin to replace human workers.

The task of educators is not only to educate and train pupils but also to prepare them for their future careers. In particular, the preparation for a future profession itself contains robotics. Robotics is a field that includes a number of expected outputs from the Education Programme Framework of which the Schools' Educational Programs, valid for both the first and the second level of primary schools, are formed. The most important concepts in education are: informatic thinking, digital literacy, algorithms, robotics, and programming. All of these skills are not only needed in computer science, but also in other fields and subjects.

In the teaching of mathematics, OZOBOT can be very good help for the development of pupil's personality, logical thinking, creativity, consistency, teamwork, manual dexterity, creativity, critical thinking, ability to solve problems and tasks, and diligence (solving the task from beginning to end). Ozobot helps to develop not only digital literacy, but also mathematical or reading literacy.

Ozobot is a small robot with the ability to follow a line and to evaluate graphical codes. Ozobot can change the direction and speed of movement, skip from line to line, turn, stop, wait, count the breakout, change the color of the runway, flash, possesing a lot of other skills. However, Ozobot is able to do much more and it can be even programmed.

To start working with Ozobot and do the simplest activities with it, we need (except the Ozobot itself) only colored markers (black, green, blue and red) and white papers. The first steps begin by drawing various lines, paths, and intersections of lines on white papers. The thickness of the lines and the sharpness of the curves are important, followed by first programming steps with the color codes, the so-called 'ozocodes', which make their own routes. Both basic and more advanced commands and options can be used too.

For further work, it is possible to use freely available resources and didactic materials for programming with the help of ozocodes.

Keywords: robotics, programming, tasks algorithmization, ozobot

Příspěvek je publikovaný v časopise Učitel matematiky (ISSN 1210-9037).

Kontaktní adresa

Mgr. Hana Hyksová

Základní škola a Mateřská škola Havlíčkův Brod

Wolkerova 2941, 580 01 Havlíčkův Brod

Telefon: +420 606 569 694

E-mail:hana.hyksova@zswolkerova.cz

DIDAKTICKÉ STRUKTURY ZALOŽENÉ NA HRÁCH ZAMĚŘENÝCH NA ROZVÍJENÍ PŘEDMATEMATICKÉ A MATEMATICKÉ GRAMOTNOSTI

Michaela KASLOVÁ

Abstrakt

Didaktické struktury mohou plnit různé role. Zde zkoumáme specifické didaktické struktury, jejichž cílem je propojení zkušeností dítěte ze stolních her v mateřské škole s originálními matematickými problémy zasazené do učiva matematiky prvního stupně ZŠ.

Klíčová slova: specifická didaktická struktura; hry v mateřské škole; originální matematické problémy

DIDACTICAL STRUCTURES BASED ON GAMES FOCUSED ON THE DEVELOPMENT OF PREMATHEMATICAL AND MATHEMATICAL LITERACY

Abstract

Didactical structures can play dissimilar roles. We studied specific didactical structures; their aim is to create the relation between child's experience with table games at kindergarten and the solution of original mathematical problems in the context of mathematics at Primary school.

Keywords: specific didactical structure; games at kindergarten; original mathematical problems

Příspěvek je publikovaný v časopise Učitel matematiky (ISSN 1210-9037).

Literatura

1. JANÍK, T. Didaktika obecná a oborová: pokus o vymezení a systematizaci pojmu. Dostupné na World Wide Web: <https://www.akreditacnikomise.cz/attachments/article/279/didaktika_obe_cna_a_oborova_Janik.pdf>.
2. KASLOVÁ, M. Komplexní aktivity jako motivační faktor. In J. Zhouf (Ed.) *Ani jeden matematický talent nazmar* 2017. Praha: JČMF, 2018 (v tisku).
3. KASLOVÁ, M. Pojem celek v mateřské škole. In *Predškolská výchova No4*, Marec, April 2016/1017, r. LXXI, (s. 7-21). ISBN

4. KASLOVÁ, M. Konektivní didaktické struktury v mateřské škole zaměřené na rozvoj (pre)logického myšlení. In Viktor Murcín (Ed.) *Matematika vo svetě předškoláka*. (s.29–46). Bratislava: Pro-solution s.r.o., 2017b. ISBN
5. KASLOVÁ, M. Didaktické struktury ve výuce matematiky. In Helena Durnová (Ed.) *Inovace výuky*. Brno: MU, 2015.
6. KASLOVÁ, M. *Hry nejen v matematice*. Studijní text pro Univerzitu třetího věku. (25 stran) UK PEDF: Praha, 2013.

Kontaktní adresa

PhDr. Michaela Kaslová

Karlova Univerzita, Pedagogická fakulta

M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1

+420 221 900 226

michaela.kaslova@pedf.cuni.cz

ÚSPĚŠNOST ŽÁKŮ NA POČÁTKU SEKUNDÁRNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ PŘI ŘEŠENÍ GEOMETRICKÝCH ÚLOH ZE SOUTĚŽE MATEMATICKÝ KLOKAN

David NOCAR, Tomáš ZDRÁHAL

Abstrakt

Článek se věnuje geometrickým úlohám ze soutěže Matematický klokan a jejich řešení žáky po absolvování 1. stupně základní školy. Zaměření na geometrické úlohy vyplývá především z toho, že tato část matematiky bývá pro žáky na základních školách náročnější a tudíž méně oblíbená. Použity byly úlohy ze soutěže Matematický klokan, neboť se jedná o úlohy jiné než běžné typové úlohy v učebnicích matematiky pro základní školy. Úlohy z této soutěže by pro žáky mohly být zajímavější, atraktivnější a mohly by je nadchnout pro tuto část matematiky. Z vybraných geometrických úloh byly připraveny testy a takto modifikovaná podoba soutěže Matematický klokan byla aplikována na základní škole Horka nad Moravou. Zapojené 6. třídy odpovídají kategorii Benjamín soutěže Matematický klokan. Vybrány byly 6. třídy také proto, aby se ověřila schopnost žáků řešit geometrické úlohy po prvním stupni základní školy ještě před tím, než navází dalším učivem z geometrie druhého stupně. Zajímavé by mohlo být i srovnání výsledků ve třídách s různě realizovanou výukou. Uvedená škola je zatím jedinou školou na Olomoucku, kde na prvním stupni probíhá vedle klasické výuky i výuka metodou Montessori.

Klíčová slova: geometrické úlohy, soutěž Matematický klokan, 1. stupeň ZŠ, Montessori

PUPILS' SUCCESS RATE IN SOLVING GEOMETRIC PROBLEMS FROM MATH KANGAROO CONTEST AT THE BEGINNING OF SECONDARY EDUCATION

Abstract

The article deals with the geometrical problems from the Math Kangaroo Contest and its solutions by pupils after completing primary school. The focus on geometric tasks is mainly due to this that this part of mathematics is for pupils in elementary schools more demanding and therefore less popular. Tasks from the Math Kangaroo Contest were used because it's a task other than the conventional type of problems in mathematics textbooks for elementary schools. Tasks from this contest could be for pupils more interesting, more attractive and it could inspire them for this part of mathematics. Tests were prepared from selected geometric tasks and so modified form of the Math Kangaroo Contest was realized at the elementary

school Horka nad Moravou. Participating 6th grade elementary school correspond to the Benjamin category of the Math Kangaroo Contest. The 6th grade were chosen in order to verify the pupils' ability to solve geometric problems after primary school just before continuing with another lesson from the geometry at secondary (lower secondary) school. Interesting could be a comparison of the results in classes with differently realized teaching. Mentioned school is the only school in Olomouc region where, in addition to regular teaching method, the Montessori teaching method is also being realized at primary school.

Keywords: geometrical problems, Math Kangaroo Contest, primary school, Montessori

Příspěvek je publikovaný v časopise Magistr (ISSN 1805-7152).

Literatura

1. *Matematický klokan ČR.* [online]. Olomouc ©2018. Dostupné z <http://matematicickyklokan.net>.
2. MOLNÁR, J. *Matematika 6.* Olomouc: Prodos, 2016. ISBN: 80-85806-98-3.
3. NOVÁKOVÁ, E. *Analýza úloh ze soutěže Matematický klokan a jejich řešení žáky primární školy.* Brno: MU, 2016. ISBN: 978-80-210-8482-7.
4. ŠVRČEK, J. Bodové zisky v Matematickém klokanovi. *Rozhledy matematicko-fyzikální* 78(3). Praha: JČMF, 2001. ISSN 0035-9343.
5. UHLÍŘOVÁ, M. *Počítejte s Klokanem – “Benjamín”.* Olomouc: Prodos, 2007. ISBN: 978-80-7230-177-5.
6. VANĚK, V., CALÁBEK, P., NOCAR, D. České stopy v Matematickém klokanovi. *Matematika–fyzika–informatika* 27(5). Olomouc: Prometheus, 2018. ISSN 1805-7705.

Kontaktní adresa

Mgr. David Nocar, Ph.D.

Katedra matematiky PdF

Univerzita Palackého v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 77140 Olomouc

Česká republika

e-mail: david.nocar@upol.cz

doc. RNDr. Tomáš Zdrahal, CSc.

Katedra matematiky PdF

Univerzita Palackého v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 77140 Olomouc

Česká republika

e-mail: tomas.zdrahal@upol.cz

GRAFY FUNKCÍ

David NOCAR, Tomáš ZDRÁHAL

Abstrakt

V článku je předvedeno, jak žákům základní školy mohou grafy funkcí dvou proměnných pomoci při hledání a verifikaci řešení některých úloh i přesto, že se s takovými grafy ještě nesetkali; obrázky funkcí dvou proměnných jsou pro ně v těchto případech dostatečně srozumitelné. Na druhé straně, redukcí počtu proměnných se řešení nestává názornější. Je zdůrazněno, že žáci musí mít však k dispozici nějaký matematický software, který jim pomůže původní grafy nakreslit.

Klíčová slova: graf funkce, funkce dvou proměnných

GRAPHS OF FUNCTIONS

Abstract

The article shows how graphs of functions of two variables could help elementary schools' pupils in finding and verifying solutions of some tasks, even though they have not met such graphs yet; the images of the functions in two variables are sufficiently comprehensible in these cases. On the other hand, by reducing the number of variables, the solution does not become more understandable. It is stressed that pupils must have some mathematical software to help them draw the original graphs, however.

Keywords: graph of a function, function of two variables

Příspěvek je publikovaný v časopise Učitel matematiky (ISSN 1210-9037).

Literatura

1. KOTENKAMP, U. H., Richter-Gebert, J. (1998). *Geometry and Education in the Internet Age*. [on-line]. URL: <http://www-m10.ma.tum.de/foswiki/pub/Lehrstuhl/PublikationenJRG/24_GeometryAnd_EducationXX.pdf>
2. NOCAR, D., ZDRÁHAL, T. (2015). The Potential of Dynamic Geometry for Inquiry Based Education. In *EDULEARN15 Proceedings*. Barcelona: IATED.

Kontaktní adresa

Mgr. David Nocar, Ph.D.

Katedra matematiky PdF

Univerzita Palackého v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 77140 Olomouc

Česká republika

e-mail: david.nocar@upol.cz

doc. RNDr. Tomáš Zdrahal, CSc.

Katedra matematiky PdF

Univerzita Palackého v Olomouci

Žižkovo nám. 5, 77140 Olomouc

Česká republika

e-mail: tomas.zdrahal@upol.cz

JAK VNÍMAJÍ MATEMATIKU BUDOUCÍ UČITELÉ MATEŘSKÉ ŠKOLY?

Eva NOVÁKOVÁ

Abstrakt

V příspěvku informujeme o výzkumu, jehož cílem bylo zjistit, jaký je vztah studentů učitelství pro mateřské školy k matematice, a které faktory tento vztah formovaly. Jako výzkumnou metodu jsme využili tematické psaní textu. Z výpovědí respondentů je zřejmé, že matematiku vnímají ve třech podobách: jako vědní obor, jako školní předmět a jako součást životní praxe. Identifikovali jsme rovněž soubor externích faktorů, které jejich vnímání matematiky formovaly.

Klíčová slova: student učitelství pro mateřské školy, vnímání matematiky, faktory ovlivňující vztah k matematice.

HOW DO THE PROSPECTIVE KINDERGARTEN TEACHERS PERCEIVE MATHEMATICS

Abstract

The article informs about research aiming at ascertaining the perception of mathematics by future kindergarten teachers and at identifying the factors influencing that perception. Topical writing as research method was used. From the respondents' statements it becomes obvious that they think of mathematics in three different ways: as a branch of science, as a school subject and as a part of everyday live. Several external factors were identified forming the perception.

Keywords: future kindergarten teacher, perception of math, factors influencing the perception of math

Příspěvek je publikovaný v časopise Magistr (ISSN 1805-7152).

Literatura

1. BRAUN, V., CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 2006, 3(4), 77–101.
2. ŠVEC, V. Sebereflexe studentů v pregraduální didaktické přípravě. *Pedagogika*, 1996, 46, č. 3, s. 266 - 276.
3. WIEGEROVÁ, A., GAVORA, P.. Proč se chci stát učitelkou v mateřské škole? Pohled kvalitativního výzkumu. *Pedagogická orientace*, 2014, roč. 24, č. 4, s. 510–534.

Kontaktní adresa

Mgr. Eva Nováková, Ph.D.

Katedra matematiky Pedagogické fakulty MU

Poříčí 31, 603 00 Brno

Telefon: +420 549 496 933

E-mail: novakova@ped.muni.cz

MOBILNÉ APLIKÁCIE NA POROZUMENIE POJMU USPORIADANIE

Edita PARTOVÁ, Katarína ŽILKOVÁ

Abstrakt

Usporiadanie patrí k najvýznamnejším typom relácií, s ktorými sa deti oboznamujú už v predškolskom veku. Dôkladné porozumenie podstaty usporiadania množín podľa počtu prvkov vyžaduje aj ďalšie poznatky o relácii usporiadania. Cieľom štúdie je opísť proces tvorby matematických appletov na tému „usporiadanie podľa počtu“ pre deti predškolského a mladšieho školského veku s jeho špecifíkami a prezentovať doterajšie výsledky výskumu týkajúce sa intervencie appletu na rozvíjanie pojmu usporiadanie tak, aby boli zohľadnené schopnosti, záujmy a potreby žiakov.

Klíčová slova: applet, primárne vzdelávanie, matematika, usporiadanie

MOBILE APPLICATIONS FOR UNDERSTANDING OF CONCEPT OF ORDERING

Abstract

Order is one of the most important types of relations that children are already acquainted with in the pre-school age. A thorough understanding of the nature of set order according to the number of elements requires further knowledge about the relation of order. The aim of the study is to describe the process of creating mathematical applets on the topic "number-based ordering" for young children with its specifics, and to present the results of research regarding the intervention of applet on development of the term order taking into consideration pupil's abilities, interests and needs.

Keywords: applet, primary education, mathematics, order

Poděkování: Príspevok vznikol za podpory grantu APVV-15-0378, OPTIMAT.

Příspěvek je publikovaný v časopise Magistr (ISSN 1805-7152).

Literatura

1. ANDERSON, T., & SHATTUCK, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in education research? *Educational Researcher*, 41(1), 16-25.
2. CLEMENTS, D. H & SARAMA, J. (2014). *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach*. New York, USA: Routledge.

3. DAVID, L. (2007). Design-Based Research Methods (DBR). In *Learning Theories*. Retrieved from <https://www.learning-theories.com/design-based-research-methods.html>
4. KALAŠ, I. (2009). Pedagogický výskum v informatike a informatizácii (2. časť). *Proceedings of conference DidInfo 2009*. Banská Bystrica: UMB. 15-25.
5. KAUFMAN, E. L., LORD, M. W., REESE, T. W., & VOLKMANN, J. (1949). The discrimination of visual number. *The American Journal of Psychology*, 62, 498-525.
6. PARTOVÁ, E. (1999). Význam relácií vo výchovnom programe materských škôl. *Cesty demokracie vo výchove a vzdelávaní 3*. Bratislava: Iuventa. 111-114.
7. PARTOVÁ, E. & ŽILKOVÁ, K. (2010). Rozvíjanie pojmu relácia v predškolskom veku prostriedkami IKT. *Matematika 4: Matematické vzdelenávání v kontextu proměn primární školy*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2010. 225-229.
8. PIAGET, J. & INHELDER, B. (2010). *Psychologie dítěte*. Prague, Czech Republik: Portál.
9. RANSCHBURG, J. (2014) *A világ megismerése óvodáskorban*. Budapest, Hungary: Saxum.
10. SAHASRABUDHE, S. S., MURTHY, S. & IYER, S. (2013). Design based research to create instructional design templates for learning objects. *New Frontiers in Education*, 46(1), 27-46.
11. ŠALÁT, T., HAVIAR, A., HECHT, T. & KATRIŇÁK, T. (1986). *Algebra a teoretická aritmetika (2)*. Bratislava: ALFA.
12. WEIGL, I. (1982). *Porovnávanie, usporadúvanie, priradovaňanie*. Bratislava, Slovakia: SPN.

Kontaktní adresa

doc. RNDr. Edita Partová, CSc., doc. PaedDr. Katarína Žilková, PhD.

Univerzita Komenského v Bratislavie

Pedagogická fakulta

Račianska 59, Bratislava, Slovensko

E-mail: partova@fedu.uniba.sk, katarina@zilka.sk

HRA KALAH A JAKO DIDAKTICKÁ POMŮCKA

Karel PASTOR

Abstrakt

Článek představuje hru Kalaha a ukazuje, jak je možné ji při vyučování matematiky na 1. stupni, popřípadě v mateřské škole nebo v rodině, použít. První okruh her vychází přímo z pravidel této staré deskové hry a slouží k procvičování kombinatorického uvažování. Druhý okruh her pak slouží k nácviku numerace a procvičování základních numerických operací. Podobně jako šachová hra, má hra Kalaha bohatou historii, seznámením s touto hrou je tak možné přispět k mezipředmětovým vztahům matematiky a vlastivědy (resp. její dějepisné části).

Klíčová slova: didaktická hra, Kalaha, kombinatorika, numerace.

GAME KALAH AS A DIDACTIC TOOL

Abstract

The article introduces the Kalaha game and shows how it can be used to teach math at first grade, kindergarten or family. The first round of games originates directly from the rules of this old board game and serves to practice combinatorial reasoning. The second round of games is used to practice numeration and practice basic numerical operations. Like the chess game, the Kalaha game has a rich history, so getting familiar with this game makes it possible to contribute to the inter-subject relationships of mathematics and history.

Keywords: didactic game, Kalaha, combinatorics, numeration.

Příspěvek je publikovaný v časopise Učitel matematiky (ISSN 1210-9037).

Literatura

1. KREJČOVÁ, E. *Hry a matematika na 1. stupni základní školy*. 2.vyd. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, akciová společnost, 2014. 164 s. ISBN 978-80-7235-548-8.
2. KREJČOVÁ, E. Zvyšování kultury numerické gramotnosti (nejen) prostřednictvím didaktických her. In M. Uhlířová (Ed.), *EME2016 Proceedings*. Olomouc: Profi-tisk Group s.r.o., 2016. 562 s. ISBN 978-80-905281-3-0.
3. PETTY, G. *Moderní vyučování*. 6. vyd. Praha: Portál, 1996, s. 195-199. ISBN 978-80-262-0367-4.

4. ŠKUBALOVÁ, L. *Salónní hry*. Bakalářská práce. Olomouc: Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, 2013, 49 s.
5. ŠKUBALOVÁ, L. *Hra Kalaha*. Diplomová práce. Olomouc: Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, 2017, 67 s.
Kalah [online]. [cit. 2018-03-28]. Dostupné na World Wide Web:
<http://www.deskovehry.info/pravidla/kalaha.htm>

Kontaktní adresa

doc. Mgr. Karel Pastor, Ph.D.

*Katedra matematiky, Pedagogická fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci
Žižkovo náměstí 5, 771 40 Olomouc
Telefon: +420 585 635 713
E-mail: karel.pastor@upol.cz*

PRIESTOROVÉ SCHOPNOSTI BUDÚCICH UČITEĽOV ELEMENTARISTOV

Gabriela PAVLOVIČOVÁ, Renáta VÁGOVÁ

Abstrakt

V príspevku chceme poukázať na potrebu zvyšovania priestorových schopností ako jednej zo zložiek matematickej gramotnosti v príprave učiteľov primárneho vzdelávania. Cieľom výskumnnej časti bolo identifikovať a následne analyzovať chyby a postupy študentských riešení s akcentom na porozumenie, schopnosť vizualizácie a grafické znázornenie jedného neštandardného stereometrického problému. Výskumnú vzorku tvorilo 48 študentov učiteľstva pre primárne vzdelávanie. V rámci analýzy sa ukázala silná väzba študentov na obrázok v zadani, študenti preferovali priestorové grafické znázornenie jednotlivých situácií v čiastkových úlohách, ukázalo sa vážne neporozumenie v určení objemu kocky v neštandardnej situácii a problémy s čítaním s porozumením.

Kľúčové slova: priestorové schopnosti, vizualizácia, stereometria, analýza riešení

SPATIAL SKILLS OF FUTURE PRIMARY TEACHERS

Abstract

In the paper, we wanted to point out the need to increase spatial skills as one of the components of mathematical literacy in the education of future primary school teachers. The aim of the research was to identify and then to analyze mistakes and procedures of student solutions with an emphasis on understanding, the ability to visualize and graphically illustrate one unusual stereometric problem. The sample consisted of 48 future primary school teachers. The analysis showed a strong student bond to an image, students preferred spatial graphical representation of individual situations in partial tasks, there has been a serious misunderstanding in determining the cube volume in a non-standard situation and reading comprehension problems.

Keywords: spatial skills, visualization, stereometry, solution analysis

Pôvodný článok je publikovaný v časopise Učitel matematiky (ISSN 1210-9037).

Literatúra

1. ANDRADE, M., MONTECINO, A. 2011. La problemática de la tridimensionalidad y su representación en el plano. In: *XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática*; Recife, Brasil.

-
2. BATTISTA, M. T. 1990. Spatial Visualization and gender differences in high school geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 1990, vol. 21, p. 47-60
3. MAKINA, A. 2010. The role of visualisation in developing critical thinking in mathematics. *Perspectives in Education*, 2010, vol. 28(1), p. 24-33.
4. MC GEE, M.G. 1979. Human spatial abilities: psychometric studies and environment, genetic, hormonal and neurological influences. *Psychological bulletin*, 1979, vol. 86, p. 889-918.
5. PIAGET, J., INHELDER, B. ,SZEMINSKA, A. 1960. *The child conception of geometry*. London: Routledge & Kegan.
6. PRESMEG, N. C. 1986. Visualization in high school mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 1986, vol. 6(3), 42-46.
7. LINN, M.C., PETERSEN,A. C. 1985. Emergence and characterization of gender differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child development*, 1985, vol. 56, p.1479-1498.

Kontaktní adresa

doc. PaedDr. Gabriela Pavlovičová, PhD.
Katedra matematiky FPV UKF v Nitre
Tr. Andreja Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovensko
Telefon: +421 37 6408 698
E-mail: gpavlovicova@ukf.sk

Mgr. Renáta Vágová
Katedra matematiky FPV UKF v Nitre
Tr. Andreja Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovensko
Telefon: +421 37 6408 703
E-mail: renata.vagova@ukf.sk

INTERAKTÍVNE APLIKÁCIE PRE VÝUČBU SČÍTANIA A ODČÍTANIA

Milan POKORNÝ, Dušan HOLÝ

Abstrakt

Článok sa zaobrá efektívou integráciou moderných technológií do vzdelávacieho procesu na prvom stupni základných škôl. Autori článku charakterizujú interaktívne aplikácie, ktoré sú primárne určené na nácvik sčítania a odčítania. Tieto aplikácie, ktoré sú vhodné najmä pre žiakov prvého a druhého ročníka základnej školy, môžu byť využívané počas vyučovacích hodín matematiky v kombinácii s interaktívou tabuľou, ale najmä pre samostatnú prácu žiakov, či už v rámci vyučovacích hodín, školských klubov detí alebo domácej prípravy na vyučovanie.

Kľúčové slová: výučba sčítania, výučba odčítania, IKT vo vzdelávaní, interaktivita, interaktívna tabuľa

INTERACTIVE ELEMENTS FOR TEACHING ADDITION AND SUBTRACTION

Abstract

The paper deals with efficient integration of modern technologies into education at the first two years of primary schools. The authors characterize interactive elements that are primarily designed for training of addition and subtraction. The elements, that are suitable for 6 to 8 years old pupils, can be utilized in classrooms in a combination with interactive whiteboards, for individual work of pupils, as well as for voluntary activities of pupils at school clubs or as a part of their homework.

Keywords: teaching addition, teaching subtraction, ICT in education, interactivity, interactive whiteboard

Podčakovanie

Článok vznikol aj vďaka podpore grantu KEGA 003TTU-4/2018 s názvom *Interaktívne aplikácie pre vyučovanie matematiky na základných školách*.

Priispôsobenie je publikované v časopise Učiteľ matematiky (ISSN 1210-9037).

Literatúra

1. MALATINSKÁ, S., POKORNÝ, M., HÍC, P. *Efficiency of Blended Learning in Teaching Mathematics at Primary School.* Advances in Education Research, vol. 85, 2015, s. 6-11. ISBN 978-1-61275-118-4, ISSN 2160-1070
2. VOŠTINÁR, P. *Using App Inventor for creating educational applications.* Edulearn17 Proceedings. Barcelona, 2017, s. 10128-10133. ISBN 978-84-697-3777-4.
3. ŽILKOVÁ, K. *Prednosti a riziká vzdelenávania prostredníctvom e-learningového kurzu manipulačná geometria.* XXVI. Didmattech 2013: New Technologies in Science and Education: International scientific and professional conference. University of West Hungary, Györ, 2014, pp. 222–227. ISBN 978-963-334-184-1.

Kontaktná adresa

PaedDr. Milan Pokorný, PhD, doc. RNDr. Dušan Holý, CSc.

Trnavská univerzita, Pedagogická fakulta

Priemyselná 4, P.O.BOX 9, 918 43 Trnava

Telefón: +421 944 254563, +421 33 5939530

E-mail: mpokorny@truni.sk, dusan.holy@truni.sk

ROZVOJ EXEKUTÍVNYCH FUNKCIÍ V MATEMATIKE PROSTREDNÍCTVOM STIMULAČNÉHO PROGRAMU

Alena PRÍDAVKOVÁ, Edita ŠIMČÍKOVÁ, Blanka TOMKOVÁ

Abstrakt

Exekutívne funkcie predstavujú konštrukt, ktorý je dôležitou zložkou myslenia a procesu učenia sa. V príspevku bude predstavený a charakterizovaný stimulačný program z matematiky určený na stimuláciu exekutívnych funkcií, ktorý bol vytvorený pre žiakov zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia, ako súčasť riešenia projektu APVV. Program, využívajúci matematické úlohy, je prezentovaný v troch dimenziách: (1) z pohľadu stimulovaných exekutívnych funkcií, (2) z obsahového zamerania matematických úloh, (3) z pohľadu metakognitívnej stránky úloh.

Kľúčové slová: exekutívne funkcie, stimulačný program, matematická úloha

DEVELOPMENT OF EXECUTIVE FUNCTIONS IN MATHEMATICS THROUGH STIMULATION PROGRAMME

Abstract

Executive functions are a construct which is an important component of cognition and learning. The paper introduces and gives characteristics of a mathematical programme designed to stimulate executive functions. The programme is intended for socially disadvantaged pupils and has been developed within the APVV research project scheme. The program of stimulation utilises mathematical tasks and is structured in three dimensions: (1) the aspect of the stimulated executive function, (2) the aspect of the focus of the mathematical task, (3) the aspect of metacognitive analysis of the task.

Keywords: executive functions, stimulation program, mathematical task

Poznámka: Príspevok je čiastkovým výstupom projektu: APVV-15-0273 Experimentálne overovanie programov na stimuláciu exekutívnych funkcií slaboprospevajúceho žiaka (na konci 1. stupňa školskej dochádzky) – kognitívny stimulačný potenciál matematiky a slovenského jazyka.

Priispovek je publikovaný v časopise Magistr (ISSN 1805-7152).

Literatúra

1. HEJNÝ, M., KUŘINA, F. *Dítě, škola, matematika. Konstruktivistické přístupy k vyučování*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-581-4

2. CROSS, Ch. T., WOODS, T. A., SCHWEINBRUGER, H. A. (eds.). *Mathematics Learning in Early Childhood: Paths Towards Excellence and Equity*. The National Academies Press, 2009. ISBN 978-0-309-12806-3
3. KOVALČÍKOVÁ, I. et al. *Diagnostika a stimulácia kognitívnych a exekutívnych funkcií žiaka v mladšom školskom veku. (druhé, rozšírené vydanie)* Prešov: Vydavateľstvo PU v Prešove, 2016. ISBN 978-80-555-1719-3
4. PARTANEN, P., JANSSON, B., LISSPERS, J. a SUNDIN, Ö. Metacognitive Strategy Training Adds to the Effects of Working Memory Training in Children with Special Educational Needs. 2015. In *International Journal of Psychological Studies*, 7(3), 130.
5. SANGSTER, M. *Engaging Primary Children Mathematics*. Bloomsbury Academic, 2016. ISBN 978-1-4725-8026-9
6. PRÍDAVKOVÁ, A., ŠIMČÍKOVÁ, E. a TOMKOVÁ, B. Exekutívne funkcie v matematike v primárnom vzdelávaní. In: *Primárne matematické vzdelávanie – teória, výskum a prax.* (58-62). Banská Bystrica: Belianum, 2017. ISBN 978-80-557-1236-9
7. Štátny vzdelávací program pre primárne vzdelávanie. Matematika. 2015. On-line. [11. 3. 2018] http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/matematika_pv_2014.pdf

Kontaktná adresa

doc. RNDr. Alena Príďaková, PhD., PaedDr. Edita Šimčíková, PhD.,
Mgr. Blanka Tomková, PhD.
Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta,
Katedra matematickej edukácie
Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov
Telefón: +421 517470541, +421 517470543, +421 517470543
E-mail: alena.pridavkova@unipo.sk; edita.simcikova@unipo.sk
blanka.tomkova@unipo.sk;

LOGICZNE MYŚLENIE JAKO ELEMENT ROZWOJU MATEMATYCZNEGO DZIECI

Grażyna RYGAŁ, Agnieszka BOROWIECKA

Streszczenie

O tym jak ważna jest w dzisiejszym świecie matematyka i jej użyteczność we wszelkich dziedzinach życia wiemy wszyscy. Aby każdy uczeń osiągnął pewien zadowalający rozwój matematyczny niezwykle istotny jest początek jego edukacji. To te pierwsze doświadczenia i zdobyte umiejętności często decydują o dalszej motywacji uczenia się matematyki. Aby dobrze zrozumieć zagadnienia matematyczne potrzebne jest między innymi, myślenie logiczne. Autorki podjęły próbę zbadania poziomu logicznego myślenia dzieci po pierwszym etapie kształcenia, jak również studentów kierunku edukacja przedszkolna i wczesnoszkolna, przyszłych nauczycieli klas I – III. Badania przeprowadzono we wrześniu 2017 i marcu 2018 w województwie śląskim.

Słowa kluczowe: myślenie, myślenie matematyczne, myślenie logiczne, edukacja dzieci klas I – III

LOGICAL THINKING AS AN ELEMENT OF CHILDREN'S MATHEMATICAL DEVELOPMENT

Abstract

We all know how important are mathematics and its applications in all areas of life in today's world. In order for each pupil to achieve a certain satisfactory mathematical development, the beginning of his/her education is extremely important. It is precisely these first experiences and acquired skills that often determine the further motivation for learning mathematics. To understand mathematics well, you need logical thinking, among other things. The authors have attempted to examine the level of logical thinking of children after the first stage of education as well as of students of pre-school and early-school education, future teachers of grades I-III. The research was carried out in September 2017 and March 2018 in the Silesian Voivodeship.

Keywords: thinking, mathematical thinking, logical thinking, education of children in grades I-III

Příspěvek je publikovaný v časopise Magistr (ISSN 1805-7152).

Literatura

1. de BONO E. *Naucz swoje dziecko myśleć*. Świat Książki , Warszawa 1995, ISBN 83-7129-133-7
2. KLUS-STAŃSKA D., KALINOWSKA A. *Rozwijanie myślenia matematycznego młodszych uczniów*. Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa 2014, ISBN 83-89501-23-6
3. JURCZAK A. *Kognitywizm w pedagogice przedszkolnej i wczesnoszkolnej*, Pedagogika Przedszkolna i Wczesnoszkolna Vol. 4, 2 (8)/2016, pp. 37-50, ISSN 2353-7140, e-ISSN 2353-7159, on line [29.03.2018] <http://www.czasopismoippis.up.krakow.pl>
4. PILCH T., BAUMAN T. *Zasady badań pedagogicznych*, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa 2010, ISBN 9788362015160
5. RYGAŁ G., BOROWIECKA A. Poziom logicznego myślenia dzieci w wieku 9 – 10 lat. Komunikat z badań, Pedagogika Przedszkolna i Wczesnoszkolna Vol. 5, 2/1 (10/1)/2017, pp. 217-224, ISSN 2353-7140, e-ISSN 2353-715.

Adres kontaktowy

*dr hab. Grażyna Rygał prof. AJD
Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie
ul. Waszyngtona 4/8, 42-200 Częstochowa, Polska
Tel.: +48 34 378 41 23
E-mail: g.rygal@ajd.czest.pl*

POLYVALENTNÍ ÚLOHY V MATEMATICE

Libuše SAMKOVÁ

Abstrakt

Příspěvek představuje úlohy otevřené ve smyslu otevřeného přístupu k matematice a jejich podtyp zvaný polyvalentní úlohy. Na základě formálního vymezení obou typů úloh text uvádí několik ilustračních příkladů v podobě slovních úloh a v podobě obrázku Concept Cartoons. Každý ilustrační příklad je opatřen stručným rozbořem otevřenosťí úlohy; jedna slovní úloha a obrázek ve formátu Concept Cartoons jsou rozebrány podrobně. Na základě uvedených rozborů navrhuji rozšíření původního vymezení polyvalentní úlohy.

Klíčová slova: Concept Cartoons; otevřený přístup k matematice; polyvalentní úloha.

POLYVALENT TASKS IN MATHEMATICS

Abstract

The contribution presents tasks that are open by open approach to mathematics, and their subtype called polyvalent tasks. On the basis of formal definitions of open and polyvalent tasks, the text introduces several illustrative examples, in the form of word problems and in the form of Concept Cartoons. Each illustrative example is accompanied by a brief analysis of its openness; one word problem and the Concept Cartoon are analysed in detail. Based on the presented analyses, I propose an extension of the definition of polyvalent tasks.

Keywords: Concept Cartoons; open approach to mathematics; polyvalent task.

Příspěvek je publikovaný v časopise Učitel matematiky (ISSN 1210-9037).

Literatura

1. DABELL, J., KEOUGH, B., NAYLOR, S., 2008. *Concept Cartoons in Mathematics Education (CD-ROM)*. Sandbach: Millgate House Education.
2. HELLMIG, L., 2010. Effective ‘blended’ professional development for teachers of mathematics: Design and evaluation of the „UPOLA“-program. In: *Proceedings of CERME 6*. Lyon: INRP. 1694-1703.
3. KOMAN, M., TICHÁ, M., 1997. Jak v matematice zvládají žáci zkoumání situací z praxe. *Matematika – fyzika – informatika*, 7(1), 2-12.

4. NOHDA, N., 2000. Teaching by open-approach method in Japanese mathematics classroom. In: *Proceedings of PME 24, Vol. 1*. Hiroshima: Hiroshima University. 39-53.
5. PEHKONEN, E., Ed., 1997. *Use of open-ended problems in mathematics classroom*. Helsinki: Helsinki University. ISBN 951-45-7591-1.
6. SAMKOVÁ, L., 2016. Didaktické znalosti obsahu budoucích učitelů 1. stupně základní školy před studiem didaktiky matematiky. *Scientia in educatione*, 7(2), 71-99.
7. SAMKOVÁ, L., 2017. Badatelské úlohy ve vyučování matematice. In: *Sborník 8. konference Užití počítačů ve výuce matematiky*. České Budějovice: Jihočeská univerzita. 116-131.
8. SAMKOVÁ, L., HOŠPESOVÁ, A., TICHÁ, M., 2016. Role badatelsky orientované výuky matematiky v přípravě budoucích učitelů 1. stupně ZŠ. *Pedagogika*, 66(5), 549-569.
9. TICHÁ, M., SAMKOVÁ, L., 2016. Badatelsky orientované vzdělávání jako jedna z cest ke zkvalitňování profesionality učitelů. In: *EME2016 Proceedings*. Olomouc: Pedagogická fakulta UP. 222-226.

Kontaktní adresa

RNDr. Libuše Samková, Ph.D.

Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích, Pedagogická fakulta

Katedra matematiky

Jeronýmova 10, 371 15 České Budějovice

Telefon: +420 387 773 091

E-mail: lsamkova@pf.jcu.cz

MATEMATIKA V PREDPRIMÁRNEJ EDUKÁCII NA SLOVENSKU A V NEMECKU (BAVORSKU)

Iveta SCHOLTZOVÁ, Renáta IŽDINSKÁ

Abstrakt

V snahe kontinuálne zlepšovať úroveň slovenského školstva je nevyhnutné venovať sa medzinárodnej komparácii v oblasti vzdelávania. V článku sa zaobráme analýzou a komparáciou obsahu matematického vzdelávania na predprimárnom stupni na Slovensku a v Nemecku (Bavorsku) v kontexte oblastí matematickej pregramotnosti. Zameriavame sa na to, akým oblastiam matematickej pregramotnosti sa v rámci obsahu a cieľov matematického vzdelávania venujú kurikulárne dokumenty pre predprimárne vzdelávanie na Slovensku a v Bavorsku a akým spôsobom dané oblasti rozpracúvajú.

Klíčová slova: predprimárne vzdelávanie, obsah vzdelávania, matematická pregramotnosť, komparácia

MATHEMATICS IN PRE-PRIMARY EDUCATION IN SLOVAKIA AND GERMANY (BAVARIA)

Abstract

In an effort to gradually improve the standard of Slovak education, it is essential to take into account the findings from international comparison in education. The authors comparatively analyse the content of pre-primary mathematical education in Slovakia and Germany (Bavaria) from the aspect of early mathematical literacy. They focus on the areas of early mathematical literacy that are included within the content and aims of mathematical education in the curricula for pre-primary education in both Slovakia and Bavaria, and on how these early literacy areas are further elaborated.

Keywords: Pre-primary Education, Content of Education, Mathematical Early Literacy, Comparison

Článok vznikol s podporou grantového projektu VEGA 1/0844/17 *Identifikácia kľúčových obsahových aspektov matematickej edukácie v predprimárnom vzdelávaní v medzinárodnom a historickom kontexte*.

Priispävek je publikovaný v časopise Magistr (ISSN 1805-7152).

Literatura

1. *Der Bayerische Bildungs- und Erziehungsplan für Kinder in Tageseinrichtungen bis zur Einschulung. 7. Auflage* [online]. München: Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie und Frauen, 2016. 505 s. [cit. 2018-03-27]. Dostupné na World Wide Web: https://www.ifp.bayern.de/imperia/md/content/stmas/ifp/bildungsplan_7._auflage.pdf
2. Gemeinsamer Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen [online]. 2004. 9 s. [cit. 2018-03-27]. Dostupné na World Wide Web: http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_06_04-Fruehe-Bildung-Kitas.pdf
3. *Štátny vzdelávací program pre predprimárne vzdelávanie v materských školách* [online]. Bratislava: Štátny pedagogický ústav, 2016. 112 s. [cit. 2018-03-27]. Dostupné na World Wide Web: http://www.statpedu.sk/files/articles/nove_dokumenty/statny-vzdelavaci-program/svp_materske_skoly_2016-17780_27322_1-10a0_6jul2016.pdf
4. *Teoretické vymezení témat modulu Matematická pregramotnosť Projekt OP VVV Podpora pregramotnosti v předškolním vzdělávání reg. č.: CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_011/0000663* [online]. 18 s. [cit. 2018-03-27]. Dostupné na World Wide Web: <http://pages.pedf.cuni.cz/sc1/files/2017/06/ Teoretick%C3%A9-vymezen%C3%AD-t%C3%A9mat-modulu-Matematika.pdf>

Kontaktní adresa

*doc. RNDr. Iveta Scholtzová, PhD., Mgr. Renáta Iždinská
Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta,
Katedra matematickej edukácie,
17. novembra 15, 080 01 Prešov, Slovenská republika
Telefon: +421 517 470 541 (540)
E-mail: iveta.scholtzova@unipo.sk, renata.izdinska@smail.unipo.sk*

PĚSTOVÁNÍ MATEMATICKÉ PREGRAMOTNOSTI V PŘEDŠKOLNÍM VZDĚLÁVÁNÍ

Libuše SMIDŽÁROVÁ, Alena HOŠPESOVÁ

Abstrakt

V souvislosti s požadavky základního vzdělávání a s ohledem na tradici a možnosti dítěte předškolního věku jsme testovali dvojdimenzální model, který vymezuje složky předmatematické gramotnosti a jejich souvislosti. Příspěvek ukazuje soulad modelu s požadavky současné verze RVP PV. Na konkrétní vzdělávací nabídce k tématu Svatý Martin je prezentováno, které aktivity dětí je možné s dětmi realizovat.

Klíčová slova: matematická pregramotnost, předškolní vzdělávání

GROWING OF MATHEMATICAL LITERACY IN PRE-SCHOOL EDUCATION

Abstract

In connection with the requirements of basic education and with regard to the tradition and the possibilities of the pre-school child, we have tested a two-dimensional model that shows the components of pre-mathematical literacy and their relations. The contribution shows the compliance of the model with the requirements of the current version of the EFP PE. Children's activities in the frame of the topic Saint Martin are presented.

Keywords: mathematical literacy, pre-school education

Příspěvek je publikovaný v časopise Magistr (ISSN 1805-7152).

Literatura

1. FUCHS, E., LIŠKOVÁ, H., ZELENOVÁ, E. (2014). *Rozvoj předmatematických představ dětí předškolního věku*. Dostupné na World Wide Web: <http://www.vospspgs.cz/?sekce=125/>
2. KASLOVÁ, M. *Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání*. Praha: Raabe, 2012.
3. LEVENSON, E. TIROSH, D. & TSAMIR, P. *Preschool Geometry. Theory, Research, and Practical Perspectives*. Rotterdam: Sense Publishers, 2011.
4. *Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání* (2017). Dostupné na World Wide Web: <http://www.msmt.cz/file/39793/>

5. NEMČÍKOVÁ, K., OLSÁKOVÁ, V., ROUBÍČEK, F., TOMÁŠEK, V., VAŇKOVÁ, J., ZELENOVÁ, E. Matematická gramotnost ve výuce. Metodická příručka. Praha:
6. OECD. *Koncepce matematické gramotnosti ve výzkumu PISA 2003*. Praha: UIV, 2004.

Poděkování: Příspěvek byl vytvořen s podporou projektu CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_011/0000660 s názvem Podpora společenství praxe jako nástroj rozvoje klíčových kompetencí.

Kontaktní adresa

*Mgr. Libuše Smidžárová
Mateřská škola Jablíčko Velké Přílepy
Na Parcelách 250, 252 64
Velké Přílepy, Česká republika
E-mail: smidzar@volny.cz*

*doc. PhDr. Alena Hošpesová, Ph.D.
Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích
Pedagogická fakulta
Jeronýmova 10, 371 15 Č. Budějovice
Česká republika
E-mail: hospes@pf.jcu.cz*

JEDNO PROSTE ZADANIE ...

Ewa SWOBODA

Streszczenie

W pracy przedstawiam strategie, które uczniowie 8 letni zastosowali podczas rozwiązywania prostego zadania arytmetycznego. Analiza tych rozwiązań pozwoliła również zauważyc występowanie pewnych nieoczekiwanych przeszkód epistemologicznych.

Slowa kluczowe: zadania rachunkowe, indywidualne strategie, przeszkoda epistemologiczna.

ONE SIMPLE TASK

Abstract

In this paper, I present strategies that 8-year-old students used when solving a simple arithmetic task. The analysis of these solutions also made possible to note the occurrence of some unexpected epistemological obstacles.

Keywords: arithmetic task, individual strategies, epistemological obstacle.

Příspěvek je publikovaný v časopise Magistr (ISSN 1805-7152).

Literatura

1. DĄBROWSKI, M. *Pozwólmy dzieciom myśleć*, Centralna Komisja Egzaminacyjna, Warszawa, 2006.
2. GRUSZCZYK-KOLCZYŃSKA, E. (red.) *Edukacja matematyczna w klasie I*, CEBP 24.12 Sp. z o. o., Kraków, 2014.
3. HEJNÝ, M., ZEMANOVÁ, R., Vyučování orientované na budování schemat v praxi, Matematika v primárnej škole. (red.) Tomková B., Mokriš M., *Rôzne cesty, rovnaké ciele*, Prešov, 2013, s. 82-86.
4. NOVOTNÁ, J., SARRAZY, B., Model of a professor's didactical action in mathematics education: professor's variability and students' algorithmic flexibility in solving arithmetical problems, *Proceedings of CERME4, Sant Feliu de Guíxols, Spain – 17–21 February 2005*, p. 696.
5. ROŽEK, B. On formal and informal notation of calculation during the early learning of arithmetic by young students, *Didactica Mathematicae* 38, 149–174, 2016.

6. TICHÁ, M., HOŠPESOVÁ, A. Developing teachers' subject didactic competence through problem posing, *Educational Studies in Mathematics* 83(1), 2013.

Kontaktní adresa

Dr hab. Ewa Swoboda

*Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna w Jarosławiu
ul. Czarnieckiego 16, 37-500 Jarosław, Polska*

Phone: +48 609735450

E-mail: eswoboda@ur.edu.pl

STIMULÁCIA EXEKUTÍVNYCH FUNKCIÍ V MATEMATIKE – ANALÝZA VÝSLEDKOV INTERVENCIE

Edita ŠIMČÍKOVÁ, Alena PRÍDAVKOVÁ, Blanka TOMKOVÁ

Abstrakt

Článok je súčasťou riešenia interdisciplinárneho výskumného projektu. Jedným z jeho cieľov bolo navrhnuť a overiť program pre stimuláciu exekutívnych funkcií prostredníctvom matematických úloh. V úvode sme charakterizovali exekutívne fungovanie ako štruktúru, pozostávajúcu z viacerých dimenzií. Stimuláciou exekutívnych funkcií sme sa pokúsili proces myslenia a učenia sa žiaka pozdvihnúť na kvalitatívne vyššiu úroveň. Článok popisuje naše (1) východiská pri tvorbe stimulačného programu, determinujúce jeho ciele, obsah, formu a proces realizácie, (2) priebeh intervencie, ako aj (3) závery, ku ktorým sme dospeli.

Kľúčové slová: stimulácia exekutívnych funkcií, intervencia, matematická úloha

STIMULATION OF EXECUTIVE FUNCTIONS IN MATHEMATICS – ANALYSIS OF INTERVENTION RESULTS

Abstract

This article is part of the solution interdisciplinary research project. One of its goals was to design and verify a program to stimulate the executive functions through mathematical problems. In the beginning, we characterized the executive function as a structure, consisting of several dimensions. Pupil learning process, we tried to raise to a qualitatively higher level through stimulation of executive functions. The article describes our (1) starting points in creating the stimulations program, (2) the course of the intervention, and (3) the conclusions we have reached.

Keywords: stimulation of executive function, intervention, mathematical task

Poznámka: Článok je čiastkovým výstupom projektu: APVV-15-0273 *Experimentálne overovanie programov na stimuláciu exekutívnych funkcií slaboprospevajúceho žiaka (na konci 1. stupňa školskej dochádzky) – kognitívny stimulačný potenciál matematiky a slovenského jazyka*

Priispävek je publikovaný v časopise Magistr (ISSN 1805-7152).

Literatúra

1. CLEMENTS, D. H., SARAMA, J., GERMEROTH, C. Learning executive function and early mathematics: Directions of causal relations. In *Early*

Childhood Research Quarterly, Volume 36, 3rd Quarter 2016, Pages 79-90.
Dostupné na World Wide Web: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0885200615300296>

2. FERJENČÍK, J., BOBÁKOVÁ, M., KOVALČÍKOVÁ, I., ROPOVIK, I. & SLAVKOVSKÁ, M. Proces a vybrané výsledky slovenskej adaptácie Delis-Kaplanovej systému exekutívnych funkcií D-KEFS. In *Československá psychologie, časopis pro psychologickou teorii a praxi*. 2014. roč. 58, č. 6, s. 543 – 558. ISSN 0009-062X
3. KOVALČÍKOVÁ, I. *Kognitívna pedagogika 1*. Prešov: Vydavateľstvo PU, 2017. 104 s. ISBN 978-80-555-1814-5.
4. KOVALČÍKOVÁ, I., PRÍDAVKOVÁ, A., ŠIMČÍKOVÁ, E. & TOMKOVÁ, B. Psychodidaktické východiská mediácie exekutívneho fungovania slaboprospevajúceho žiaka. In *Annales Paedagogicae Nova Sandes-Presoves VII*. Nowy Sacz: Państwowa Wysza Szkoła Zawodowa, 2017. s. 20-27. ISBN 978-80-
5. STERNBERG, R. J. *Kognitívni psychologie*. Praha: Portál, 2002. 636 s. ISBN 80-7178-376-5.
6. ŠIMČÍKOVÁ, E., PRÍDAVKOVÁ, A. & TOMKOVÁ, B. Stimulácia kontroly pozornosti - výsledky pilotného výskumu. In *Primárne matematické vzdelávanie - teória, výskum, prax: zborník príspevkov z konferencie s medzinárodnou účasťou*. Banská Bystrica: Belianum. Vydavateľstvo UMB v Banskej Bystrici, 2017. s. 132-135. ISBN 978-80-557-1236-9
7. TOMKOVÁ, B., PRÍDAVKOVÁ, A. & ŠIMČÍKOVÁ, E. Stimulácia kontroly pozornosti prostredníctvom matematických úloh u žiakov 4.ročníka základnej školy. In *Primárne matematické vzdelávanie - teória, výskum, prax: zborník príspevkov z konferencie s medzinárodnou účasťou*. Banská Bystrica: Belianum. Vydavateľstvo UMB v Banskej Bystrici, 2017. s. 147-149. ISBN 978-80-557-1236-9
8. TURNER, S. *Teaching Primary Mathematics*. London: Sage Publications, 2013. 254 s. ISBN 978-0-85702-879-2
9. TZURIEL, D. *Dynamic assessment of young children*. New York, NY: Kluwer Academic/PlenumPress, 2001. 241 s. ISBN 0306465108

Kontaktní adresa

*PaedDr. Edita Šimčíková, PhD., doc. RNDr. Alena Prídavková, PhD.,
Mgr. Blanka Tomková, PhD.*

Katedra matematickej edukácie

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

POJMOVÉ MAPOVANIE NA HODINÁCH MATEMATIKY NA PRIMÁRNOM STUPNI VZDELÁVANIA

Valéria ŠVECOVÁ

Abstrakt

Článok sa zaobera možnosťami rozvoja tvorivosti žiakov mladšieho školského veku na hodinách matematiky prostredníctvom využívania pojmových máp. Kreativita predstavuje v súčasnom výchovno-vzdelávacom procese dôležitý zdroj rozvoja osobnostného potenciálu žiaka. V článku poukazujeme na pojmové mapy ako didaktický prostriedok na primárnom stupni základnej školy, analyzujeme ich vlastnosti, možnosti v edukačnom procese. Zameriavame sa na tvorbu pojmových máp jednak z hľadiska práce s matematickými pojмmami, obrázkami ako aj na tvorbu pojmových máp v programe FreeMind. V závere uvádzame hodnotenie pojmových máp z hľadiska tvorivosti ako aj vyhodnotenie štruktúry pojmových máp dataminingovou metódou asociačných pravidiel

Klíčová slova: tvorivosť, pojmové mapy

CONCEPT MAPPING IN MATHEMATICS AT THE PRIMARY EDUCATION

Abstract

The article deals with possibilities of developing the creativity of pupils at primary level in mathematics classes using concept maps. Creativity is an important source of the pupil's personal potential in the current educational process. In the article we point out concept maps as a didactic means at the primary level of elementary school, we analyse their properties, possibilities in the educational process. We focus on the creation of conceptual maps, both in terms of working with mathematical concepts, images, and the creation of conceptual maps in FreeMind. In conclusion, we present the evaluation of conceptual maps in terms of creativity as well as the evaluation of the conceptual map structure by the datamining method of the association rules.

Keywords: creativity, concept maps

Příspěvek je publikovaný v časopise Učitel matematiky (ISSN 1210-9037).

Literatura

1. BALKOVÁ, M. Pojmové mapy v matematike na primárnom stupni. Diplomová práca, 2015. 86 s.

2. NOVAK, J., & CANAS. A. (2008). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. [cit.2015.03.30.] Dostupné na World Wide Web: <<http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps>>.
3. ŠVECOVÁ, V., & PAVLOVIČOVÁ, G. Geometric Figures in Concept Maps in Primary Education, 2015. In: *Acta Mathematica Nitriensia.*, 1, 139-144 p. ISSN 2453-6083.
4. VASKOVÁ, V. Pojmové mapy v príprave budúci učiteľov. In: *VII. vedecká konferencie doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov: zborník z medzinárodnej konferencie*. Nitra: FPV UKF, edícia Prírodovedec, 2006, 666-670s. ISBN 80-8050-960-3.
5. VASKOVÁ, V. Pojmové mapy vo vyučovaní matematiky, In: Tomáš Lengyelfalusy, Peter Horváth (Ed.) *DIDZA 5: Nové trendy vo vyučovaní matematiky a informatiky na základných, stredných a vysokých školách*. - CD-ROM. Žilina: Žilinská univerzita. ISBN 978-80-8070-863-4.

Kontaktní adresa

*doc. PaedDr. PhDr. Valéria Švecová, PhD.
Katedra matematiky FPV
Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra
Slovenská republika
Telefon: +421 37 6408 700
E-mail: vsvecova@ukf.sk*

SWEDISH PRIMARY AND PREPRIMARY STUDENT TEACHERS' VIEWS OF USING DIGITAL TOOLS IN PREPRIMARY MATHEMATICS EDUCATION

Timo TOSSAVAINEN, Maria JOHANSSON, Ewa-Charlotte FAARINEN,
Anna KLISINSKA, Anne TOSSAVAINEN

Abstract

Our study surveys Swedish primary and preprimary student teachers' (n=94) views of content and methods of mathematics education in preschool and, especially, of using digital tools in preprimary mathematics education. The views related to digital tools turned out to be clearly positive in general. Students who are strongly for using digital tools are also more sure in saying that mathematics education in preschool should be fun. However, they agree less with the claims such as mathematics lessons should be structured, or that the responsibility for the mathematics education of small children belongs mainly to their parents. Those students who were quite strongly for using digital tools agreed less with the claim that mathematics is one of the most important areas of preprimary education. The willingness to take responsibility of children's mathematical education from the parents was the most significant single factor to explain the participants' opinions about using digital tools.

Keywords: a digital tool, mathematics education, preprimary, primary, view.

Příspěvek je publikovaný v časopise JTIE (ISSN 1803-537X).

References

1. CROSS, C. T., WOODS, T. A., SCHWEINGRUBER, H. A. *Mathematics learning in early childhood: paths toward excellence and equity*. Washington: National Academies Press, 2009. On line [20.3.2018] <http://www.nap.edu/catalog/12519>
2. DOVENBURG, E., SAMUELSSON, I. P. Early mathematics in the preschool context. In N. Pramling, I. P. Samuelsson (Eds), *Educational Encounters, Nordic Studies in Early Childhood Didactics, International Perspectives on Early Childhood Education and Development 4* (pp. 37-64), Dordrecht: Springer, 2011.
3. GRIGUTSCH, S., RAATZ, U., TÖRNER, G. Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematikdidaktik*, 1998, Vol.19, pp.3-45. ISSN 0173-5322.
4. HILL, H. C., BALL, D. L., SCHILLING, S. G. Unpacking pedagogical content knowledge: conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge

- of students. *Journal for Research in Mathematics Education*. 2008, Vol.39, pp.373-400. ISSN 0021-8251.
5. LEE, J. S., GINSBURG, H. P. What is appropriate mathematics education for four-year-olds? Pre-kindergarten teachers' beliefs. *Journal of Early Childhood Research*. 2007, Vol.5, pp.2-31. ISSN 1476-718X.
 6. MERTALA, P. Wag the dog – The nature and foundations of preschool educators' positive ICT pedagogical beliefs. *Computers in Human Behavior*. 2017, Vol.69, pp.197-206. ISSN 0747-5632.
 7. MIT. Digital tools for the classroom, 2018. On line [15.3.2018] <https://openlearning.mit.edu/campus/digital-tools-classroom>
 8. PALMÉR, H., BJÖRKUND, C. Different perspectives on possible–desirable–plausible learning in preschool. *Nordic Studies in Mathematics Education*. 2016, Vol.21, pp.177-191. ISSN 1104-2176.
 9. SARAMA, J., CLEMENTS, D. H. "Concrete" computer manipulatives in mathematics education. *Child Development Perspectives*. 2009, Vol. 3, pp. 145-150. ISSN 1750-8606.
 10. SKOLVERKET. Läroplan för förskolan Lpfö 98. Reviderad 2016. Stockholm: Skolverket, 2016. On line [20.3.2018] <https://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser>
 11. TOSSAVAINEN, T., HIRSTO, L. Tablet computers and Finnish primary and lower secondary students' motivation mathematics. To appear in E. Norén & H. Palmer (Eds.), *NORMA17 Proceedings* (pp. xx-xx). Linköping: SMDF, 2018.
 12. TOSSAVAINEN, T., VIHOLAINEN, A., ASIKAINEN, M., HIRVONEN, P. Explorations of Finnish mathematics students' beliefs about the nature of mathematics. *Far East Journal of Mathematics Education*. 2017, Vol.17, pp.105-120. ISSN 0973-5631.
 13. YELLAND, N. The future is now: A review of the literature on the use of computers in early childhood education (1994-2004). *AACE Journal*. 2005, Vol.13, pp.201-232. ISSN 1065-6901.
 14. WANG, X. C., HOOT, J. L. Information and communication technology in early childhood education. *Early Education and Development*. 2006, Vol.17, pp.317-322. ISSN 1040-9289.
 15. WILSON, M., COONEY, T. Mathematics teacher change and developments. In G. C. Leder, E. Pehkonen, G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 127-147). Dordrecht: Springer, 2002.

Contact address

*Timo Tossavainen, prof., Ph.D.
Lulea University of Technology
971 87 Lulea, Sweden
Phone: +46 76 1497769
E-mail: timo.tossavainen@ltu.se*

MATEMATICKÁ PREGRAMOTNOST Z POHLEDU UČITELEK MATEŘSKÝCH ŠKOL

Martina UHLÍŘOVÁ

Abstrakt

V příspěvku jsou představeny dílčí výsledky výzkumného šetření MRPL (Mathematical and Reading Preschool Literacy), které bylo realizováno v edukačním prostředí mateřské školy. Výzkumné šetření bylo zaměřeno na reflexi vlastní výuky učitelek v kontextu s rozvíjením matematické a čtenářské pregramotnosti dětí. Byla využita metoda nestandardizovaného dotazníkového šetření. V rámci analýzy získaných odpovědí byly identifikovány významné překážky rozvíjení matematické pregramotnosti v edukačním prostředí mateřské školy. Byly vymezeny očekávané vzdělávací obsahy, které jsou z pohledu učitelů mateřských škol vhodné pro další profesní vzdělávání v oblasti rozvíjení matematické pregramotnosti dětí.

Klíčová slova: matematická pregramotnost, předškolní vzdělávání

MATHEMATIC LITERACY FROM THE VIEW OF PREPRIMARY SCHOOL TEACHERS

Abstract

The paper presents the partial results of the Mathematical and Reading Preschool Literacy (MRPL) research conducted in the kindergarten environment. The research was focused on the reflection of the teacher's own teaching in the context of the development of mathematical and reading literacy of children. A non-standardized questionnaire survey was used. In the analysis of the obtained answers, significant barriers to the development of mathematical literacy in the kindergarten environment were identified. Expected educational content was defined which, from the point of view of kindergarten teachers, is suitable for further professional education in the field of developing mathematical literacy of children.

Keywords: mathematical literacy, preschool education

Příspěvek je publikovaný v časopise **Magistr (ISSN 1805-7152)**.

Literatura

1. BEDNÁŘOVÁ, J., ŠMARDOVÁ, V. *Školní zralost. Co by mělo umět dítě před vstupem do školy*. Brno: Edika, 2015. 99 s. ISBN 978-80-266-0793-9.

2. FUCHS, E., LIŠKOVÁ, H., ZELENOVÁ, E. *Rozvoj předmatematických představ dětí předškolního věku*. Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, 2015. 205 s. ISBN 978-80-7015-022-1
3. HEJSEK, L. *Rozvoj čtenářské gramotnosti v procesu základního vzdělávání*. Olomouc: UP v Olomouci, 2015. 189 s. ISBN 978-80-244-4535-9.
4. CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada Publishing, 2007. 265 s. ISBN 978-80-247-1369-4
5. KOTÁTKOVÁ, S. *Hry v mateřské škole v teorii a praxi*. Praha: Grada Publishing, 2005. 404 s. ISBN 978-80-247-0852-3.
6. VALIŠOVÁ, A. *Pedagogika pro učitele*. Praha: Grada Publishing, 2010. 404 s. ISBN 978-80-247-3357-9.

Kontaktní adresa

RNDr. Martina Uhlířová, PhD.
Katedra matematiky PdF UP v Olomouci
Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc
Telefon: +420 585 635 712
E-mail: martina.uhlirova@upol.cz

tisk:
Profi-tisk group s.r.o.,
www.profitisk.cz

ISBN 978-80-905281-7-8