

MathEduc

Anywhere:	Author:	Title:	Source:	Year:	Go
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Go"/>

Query form:

Go

[Help on query formulation](#)

[ME 06653374](#)

[Uherčíková, Viera; Vankúš, Peter](#)

Analysis of tasks supporting the cognitive process in geometry in the life-long education of kindergarten teachers. (Analýza typov úloh podporujúcich poznávací proces v geometrii v rámci kontinuálneho vzdelávania pedagógov MŠ.) (Slovak. English summary)

Stud. Sci. Fac. Paedagog. 15, No. 4, 227-236 (2016).

Summary: In our contribution, we focus on education supporting space and geometry imagination. We discuss the importance and necessity of dealing with these areas already at kindergarten school, when it is genetically proper period in children age for this development. In this way, we can prepare good basis for teaching geometry in primary and secondary education. Because of this, we prepared life-long education of kindergarten teachers dealing with space and geometry imagination. In the paper, we analyse teachers' opinions on the tasks supporting cognitive process in geometry, both in the questionnaires, and in the final works prepared by teachers. This analysis showed us which tasks teachers consider as proper for supporting of cognitive process in geometry and also we have found out, that our life-long learning gives teachers inspirations and materials for using and creating such tasks.

Classification: [G10](#) [C30](#) [D39](#) [U60](#)

Keywords: [geometry teaching](#); [tasks supporting cognitive process in geometry](#); [life-long teacher education](#); [space imagination](#); [geometry teaching](#)

[PDF](#) [XML](#) [AMS-TeX](#) [TEXT](#) [BIBTeX](#)

Analysis of tasks supporting cognitive process in geometry in the life-long education of kindergarten teachers

Analýza typov úloh podporujúcich poznávací proces v geometrii v rámci kontinuálneho vzdelávania pedagógov MŠ

Viera Uherčíková, Peter Vankúš

Abstract

In our contribution we focus on education supporting space and geometry imagination. We discuss importance and necessity of dealing with these areas already at kindergarten school when is genetically proper period in children age for this development. In this way we can prepare good basis for teaching of geometry in primary and secondary education. Because of this we prepared life-long education of kindergarten teachers dealing with space and geometry imagination. In the paper we analyse teachers' opinions on the tasks supporting cognitive process in geometry, both in the questionnaires and in the final works prepared by teachers. This analysis showed us which tasks teachers consider as proper for supporting of cognitive process in geometry and also we find out that our life-long learning give teachers inspirations and materials for using and creating such tasks.

Keywords: geometry teaching, tasks supporting cognitive process in geometry, life-long teachers' education, space imagination, geometry teaching.

MESC: B50, U60

1. Úvod

Geometria predstavuje tematiku, ktorá je obsiahnutá v učive počas celej školskej dochádzky. So základnými geometrickými pojmi sa deti oboznamujú už v predškolskom veku a ďalšie poznatky postupne nadobúdajú na jednotlivých stupňoch školskej dochádzky v zmysle didaktickej zásady sústavnosti a následnosti. Dôležité je využívať geneticky vhodné obdobia, kedy žiaci majú možnosť dosahovať významne lepšie výsledky, čo potvrdzujú aj výskumy (Piaget a Inhelder, 1997).

Pôsobíme na FMFI UK v Bratislave. Počas dlhoročnej praxe sme sa presvedčili, že geometria robí problémy žiakom na všetkých stupňoch vzdelávania. Pritom práve v geometrii je zrejma jej aplikovateľnosť v praxi. Ak chceme v tomto smere účinne pomôcť, musíme začať už od predškolského veku. Keďže geometria priamo súvisí s priestorovou predstavivosťou,

môžeme u detí začať s propedeutikou geometrie rozvíjaním priestorovej predstavivosti. Podľa Gardnera v rámci teórie multiplikačnej inteligencie predstavuje priestorová inteligencia samostatnú kategóriu (in Laznibatová, 1992). Predstavivosť súvisí so zapamätávaním, teda aj učením sa. Je základom tvorivosti. Je nevyhnutná pri zvládaní rôznych situácií každodenného života, ako napr. uložiť veci do skrinky, orientovať sa vo veľkom obchode, pri športových výkonoch, a pod. Diela umelcov, vedcov, architektov, vznikajú tiež najprv v predstavách. Podľa psychológov dokonca priestorová predstavivosť súvisí s úspešnosťou jedinca v spoločnosti.

Jednu z príčin problémov s geometriou vidíme aj v tom, že **jednotlivé stupne vzdelávania v tomto smere na seba dostatočne nenadväzujú**. Vidíme to najmä v predškolskom a mladšom školskom veku. Pritom aj podľa Molnára (2009) prichádzajú deti na začiatku školskej dochádzky s omnoho lepšie vyvinutou priestorovou predstavivosťou, ako by sme očakávali. Navyše obdobie 5-7 rokov je podľa Piageta a Inhelder (1997) prvé geneticky vhodné obdobie na rozvíjanie priestorovej predstavivosti. Preto treba uvedenej problematike venovať primeranú pozornosť už v príprave učiteľov materskej školy. Analogické a dlhoročne verifikované výsledky uvádzajú aj vedecko-pedagogickí pracovníci participujúci na príprave budúcich učiteľov pre predprimárne a primárne vzdelávanie na pedagogických fakultách (Žilková, 2013; Židek, 2007, Žilková a Židek, 2013). Je potrebné, aby samotní učitelia boli presvedčení o dôležitosti matematiky, ktorá je neoddeliteľnou súčasťou vzdelania, potrebného pre plnohodnotný život súčasnej spoločnosti.

Oprávnenosť našich názorov o dôležitosti rozvíjania priestorovej a geometrickej predstavivosti už od predškolského veku a následne nadväznosti pre jednotlivé stupne vzdelávania potvrdzujú aj výsledky záverečných prác študentov a doktorandov na FMFI UK. Dokazujú, že žiaci, ktorí boli úspešní v geometrii, sa venovali geometrickej predstavivosti už od predškolského veku prostredníctvom vhodných hier, ako sú napr. rôzne stavebnice, hlavolamy, a pod. (Gabajová, 2012).

2. Kontinuálne vzdelávanie učiteľov materskej školy

Učitelia aj rodičia sa snažia pripraviť svoje deti k čo najlepšiemu uplatneniu v spoločnosti. Jedným z dôležitých aspektov, čo sa týka výberu vzdelania, ako aj profesionálneho uplatnenia, je práve ovládanie matematiky. V záujme dosiahnutia tohto cieľa je nutné začať sa v tomto smere venovať deťom už od predškolského veku. Preto sme sa zamerali na prípravu a kontinuálne vzdelávanie učiteľov materskej školy. Pripravili sme program kontinuálneho vzdelávania **Orientácia v priestore a priestorová predstavivosť v predprimárnom vzdelávaní** v spolupráci s Metodicko-pedagogickým centrom v zastúpení S. Minárikovou. Program bol akreditovaný MŠVVaŠ SR pod číslom 850/2012-KV a realizovaný s podporou fondov EU.

Hlavným cieľom programu bolo: Aktualizovať, prehĺbiť a rozšíriť odborné a pedagogické vedomosti a zručnosti (profesijné kompetencie) potrebné na výkon pedagogickej činnosti pri rozvoji matematickej gramotnosti detí predškolského veku.

Špecifické ciele boli:

- Aktualizovať teoretické východiská k téme orientácia v priestore a rozvíjanie priestorovej predstavivosti.
- Prehĺbiť profesijné kompetencie pri práci s edukačnými a hrovými aktivitami.
- Rozšíriť pedagogické zručnosti učiteľa využívať učebné pomôcky a hry, prostredníctvom ktorých možno danú problematiku zvládnuť.

Učebný plán:

- a. Orientácia v priestore a rozvíjanie priestorovej predstavivosti, rozvíjanie kognitívnych a učebných kompetencií.
- b. Učebné pomôcky a hry, pomocou ktorých možno danú tematiku zvládnuť.
- c. Oboznámenie sa s vhodnou literatúrou.
- d. Edukačné aktivity a hrové činnosti, úlohy na riešenie danej problematiky vrátane rozvíjania EQ, sociálnych a komunikatívnych kompetencií (napr. tangramové rozprávky).
- e. Propedeutika matematických pojmov, ako napr. zhodnosť, podobnosť, osová a stredová súmernosť, štatistika a pod.
- f. Precvičovanie základných matematických pojmov: porovnávanie, priradovanie, triedenie, atď.
- g. Zameranie sa na geometriu, aj aritmetiku.
- h. Možnosti zapracovania tejto tematiky do ŠKVP, napr. súťaže v skladaní Tangramu.
- i. Spätnoväzobné tabuľky na overenie úrovne zvládanej problematiky.
- j. Možnosti vytvárania podnetného prostredia.

Ako rozvíjať túto oblasť v predškolskom veku:

- a. Vymedziť výchovno-vzdelávací cieľ tak, aby boli dosiahnuté ciele kognitívne, afektívne i psychomotorické.
- b. Učiť hrou tak, aby sa v hre dieťaťa integrujúco rozvíjali všetky kľúčové kompetencie.
- c. Realizovať aktivizujúce motivačné metódy, využívať vhodné didaktické prostriedky a tvorivý prístup k zvládaniu problematiky.

Jednou z podnecujúcich a zaujímavých učebných pomôcok, prostredníctvom ktorých môžeme u detí rozvíjať priestorovú predstavivosť je hlavolam Tangram. Predstavuje ideálne spojenie hry a učebnej pomôcky. Jeho využitie je mnohostranné. Tvorivým učiteľkám v MŠ aj v ZŠ dáva široké

možnosti pre aktívny rozvoj rozumových, vrátane matematických a logických, ale aj sociálnych a emocionálnych schopností detí. Umožní realizovať motivačné vyučovanie geometrie. Zamerali sme sa preto na úlohy s Tangramami. V rámci tejto témy sme rozvíjali kognitívne a učebné kompetencie, napr. cez tangramové rozprávky sme podporovali rozvíjanie EQ, sociálnych a komunikatívnych kompetencií.

Náš program dával kreatívnym učiteľkám široké možnosti pre aktívny rozvoj kognitívnej oblasti osobnosti dieťaťa, matematických schopností vrátane geometrických a logických schopností, ale aj oblasti sociálno-emocionálnej a perceptuálno-motorickej.

Konštatujeme, že o vzdelávanie bol a je veľký záujem. Spätnoväzobné informácie o úspešnosti vzdelávacieho programu sme zisťovali na základe dotazníkového výskumu. Za jeden z pozitívnych výsledkov sme považovali, že učitelia po absolvovaní vzdelávania podľa ich vyjadrenia zmenili názor na matematiku, aj na matematikov. Zistili, že matematika, vrátane geometrie, sa dá učiť zaujímavo, hravo, dokonca s humorom. Splnil sa jeden z našich cieľov, že sme dôsledne motivovali učiteľov.

V nasledujúcej kapitole prinášame výsledky spomenutého dotazníkového výskumu a analýzy záverečných prác absolventiek vzdelávania.

3. Analýza úloh v rámci kontinuálneho vzdelávania

V tejto kapitole sa venujeme analýze typov úloh, ktoré pedagógovia MŠ preferujú v rámci rozvíjania poznávacieho procesu v geometrii. Tieto úlohy sú zamerané na podporu fáz motivácie a skúseností, čo sú prvé dve etapy poznávacieho procesu podľa (Fulier, Šedivý, 2001). Podľa týchto autorov kosru mechanizmu poznávania tvorí trojica

motivácia – skúsenosti – poznanie.

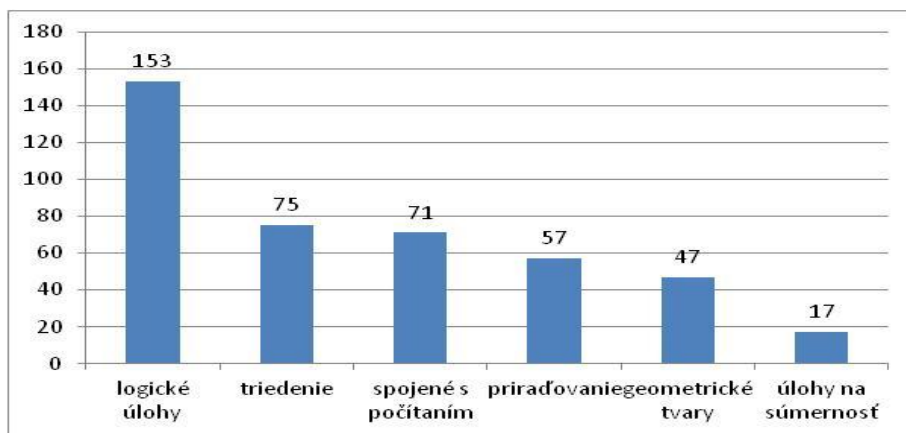
V rámci nášho kontinuálneho vzdelávania sme sa zamerali dôsledne práve na motivačné úlohy a úlohy umožňujúce získavanie skúseností v rámci rozvíjania priestorovej predstavivosti, vrátane geometrickej predstavivosti. Výskumným cieľom analýzy, ktorá je obsahom tejto kapitoly, potom bolo porovnať typy úloh, ktoré pedagógovia uviedli ako vhodné na rozvíjanie poznávacieho procesu v geometrii s úlohami, ktoré títo pedagógovia použili v záverečných prácach, tvoriacich výstup z kontinuálneho vzdelávania. Táto analýza nám poskytne prehľad o preferenciách pedagógov MŠ ohľadne úloh na rozvoj poznávacieho procesu v geometrii. Tiež nám umožní zdokumentovať, či naše kontinuálne vzdelávanie poskytlo pedagógom dostatok podnetov a námetov na tvorbu úloh, ktoré sú podľa ich názorov vhodné na rozvíjanie priestorovej predstavivosti, vrátane geometrickej predstavivosti.

Za účelom tejto analýzy sme spracovali dotazníky od 827 účastníčok vzdelávania. Sústredili sme sa pritom na položku: **Aké typy úloh sa deťom v rámci kontextu rozvíjania priestorovej predstavivosti páčia?**

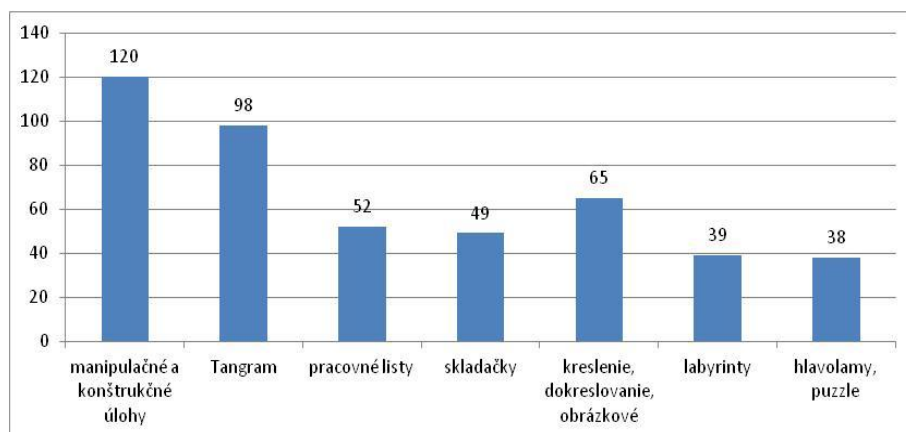
Úlohy z odpovedí pedagógov môžeme rozdeliť do nasledovných kategórií (Kalhous, Obst, et al, 2009; Uherčíková, Haverlík, 2007):

- Podľa matematických pojmov, ktorými sa zaoberajú.
- Podľa materiálno-didaktických prostriedkov.
- Podľa vyučovacej metódy.
- Podľa organizačnej formy.
- Podľa rozvíjaných kognitívnych kompetencií.

Výsledky v prvých dvoch kategóriách zobrazujú nasledovné grafy (obr. 1, obr. 2). Výsledky ostatných troch kategórií obsahuje tabuľka č. 1.



Obrázok 1. Graf zobrazujúci počet typov úloh z kategórie podľa matematických pojmov, ktorými sa zaoberajú.

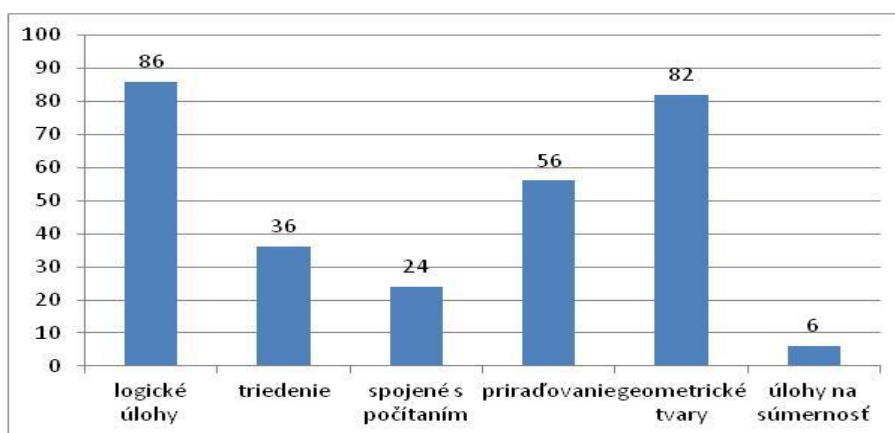


Obrázok 2. Graf zobrazujúci počet typov úloh z kategórie podľa materiálno-didaktických prostriedkov.

Tabuľka 1. Tabuľka zobrazujúca počet typov úloh z uvedených kategórií

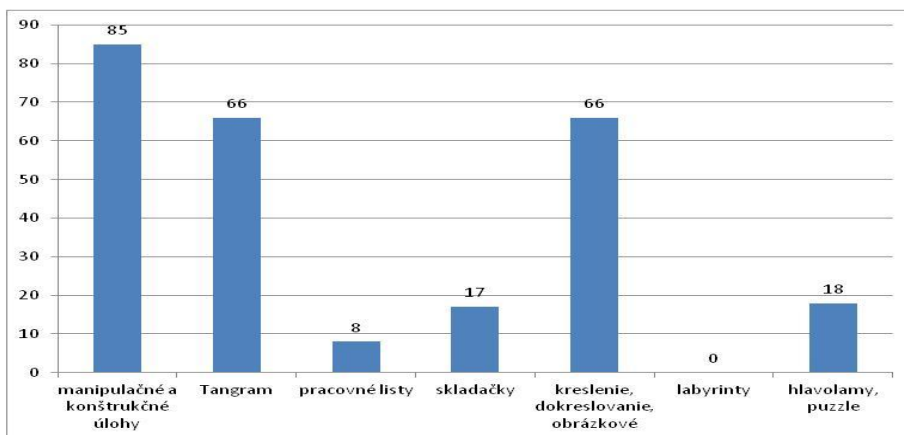
Typ úloh z kategórie podľa vyučovacej metódy	Počet
hry, súťaže	101
Typ úloh z kategórie podľa organizačnej formy	Počet
skupinové	23
spojené s pohybom	19
Typ úloh z kategórie podľa rozvíjaných kognitívnych kompetencií	Počet
tvorivé	107
problémové	29

Na porovnanie s údajmi z dotazníkového prieskumu sme vykonali za účelom dosiahnutia výskumných cieľov analýzu záverečných prác 86 účastníčok vzdelávania. Uvedené záverečné práce boli vybrané z tém vzdelávania *Tangramové rozprávky*, *Rozvíjame priestorovú predstavivosť – vlastné učebné pomôcky* a *Rozvíjanie kľúčových kompetencií*.



Obrázok 3. Graf zobrazujúci počet typov úloh v záverečných prácach z kategórie podľa matematických pojmov, ktorými sa zaoberajú.

V analýze sme sa zamerali na typy úloh, ktoré účastníčky vo svojich prácach uviedli. Tieto úlohy sme rozdelili opäť do vyššie uvedených kategórií. Výsledky zobrazujú grafy na obrázku č. 3 a 4 a tabuľka č. 2.



Obrázok 4. Graf zobrazujúci počet typov úloh v záverečných prácach z kategórie podľa materiálno-didaktických prostriedkov.

Tabuľka 2. Tabuľka zobrazujúca počet typov úloh v záverečných prácach z uvedených kategórií

Typ úloh z kategórie podľa vyučovacej metódy	Počet
hry, súťaže	84
Typ úloh z kategórie podľa organizačnej formy	Počet
skupinové	86
spojené s pohybom	76
Typ úloh z kategórie podľa rozvíjaných kognitívnych kompetencií	Počet
tvorivé	86
problémové	73

4. Diskusia k výsledkom analýzy úloh

Porovnanie počtov úloh z kategórie podľa matematických pojmov, ktorými sa zaoberajú (obrázok 1 a 3):

- V analyzovaných záverečných prácach aj v dotazníkovom prieskume dosiahli najväčší počet logické úlohy.
- Korešpondujúce zastúpenie úloh na triedenie v oboch prípadoch v oboch prípadoch na úrovni cca 50% počtu logických úloh (42% záverečné práce, 49% dotazník).
- Korešpondujúce zastúpenie úloh na súmernosť, v oboch prípadoch na úrovni cca 10% počtu logických úloh (7% záverečné práce, 11% dotazník).
- Zvýšená početnosť úloh na priradovanie v rámci záverečných prác (65% záverečné práce, 38% dotazník; v pomere k počtu logických úloh).

- Znížená početnosť úloh spojených s počítaním v rámci záverečných prác (28% záverečné práce, 46% dotazníky; v pomere k počtu logických úloh).
- Výrazne zvýšená početnosť úloh na geometrické tvary v rámci záverečných prác (95% záverečných práce, 30% dotazníky; v pomere k počtu logických úloh).

Porovnanie počtov úloh z kategórie podľa materiálno-didaktických prostriedkov, ktorými sa zaoberajú (obrázok 2 a 4):

- V analyzovaných záverečných prácach aj v dotazníkovom prieskume dosiahli najväčší počet manipulačné a konštrukčné úlohy, nasledované počtom úloh s Tangramom.
- Zvýšený počet úloh na kreslenie, dokresľovanie a obrázky v rámci záverečných prác (78% záverečné práce, 54% dotazníky; v pomere k počtu manipulačných a konštrukčných úloh).
- Znížený počet úloh s hlavolamami a puzzle v rámci záverečných prác (21% záverečné práce, 32% dotazníky; v pomere k počtu manipulačných a konštrukčných úloh).
- Znížený počet úloh so skladačkami v rámci záverečných prác (20% záverečné práce, 40% dotazníky; v pomere k počtu manipulačných a konštrukčných úloh).
- Výrazne znížený počet úloh s pracovnými listami v rámci záverečných prác (9% záverečné práce, 43% dotazníky; v pomere k počtu manipulačných a konštrukčných úloh).
- Výrazne znížený počet úloh s labyrintmi v rámci záverečných prác (0% záverečné práce, 33% dotazníky; v pomere k počtu manipulačných a konštrukčných úloh).

Porovnanie počtu úloh z kategórií podľa vyučovacej metódy, podľa organizačnej formy a podľa rozvíjaných kognitívnych kompetencií, ktorými sa zaoberajú (tabuľky 1 a 2):

- Všetky kategórie majú korešpondujúce početnosti, okrem problémových úloh, kde bol výrazne zvýšený počet úloh v rámci záverečných prác (85% záverečné práce, 27% dotazníky; v pomere k počtu tvorivých úloh).

5. Záver

Pri zvládaní matematiky, ktorej súčasťou je geometria, musíme myslieť na všestranný rozvoj osobnosti dieťaťa. Je potrebné pripraviť úlohy, didaktické aktivity a prostriedky s cieľom nadobúdania a rozvíjania aj emocionálnej inteligencie. Je to zároveň aktívny proces humanizácie vyučovania matematiky. Z uvedených dôvodov sú pre učiteľov materskej školy vo vzťahu k deťom a matematike najdôležitejšie tieto úlohy:

- a. motivovať deti tak, aby získali pozitívny vzťah k matematike;

- b. ukázať spätosť matematiky so životom okolo nás;
- c. uvedomovať si, že matematika je dôležitým faktorom v rámci všestranného rozvoja osobnosti dieťaťa a zväčša už v predškolskom veku si dieťa vytvára svoj vzťah k matematike a tým aj geometrii na celý život.

Je veľmi dôležité, aby boli samotní učitelia materskej školy motivovaní celospoločenským významom matematiky, možnosťami dôsledného využitia menovite geometrie v praxi. Veľkú úlohu pritom zohrávajú rôzne didaktické prostriedky. Skúsenosti z materskej školy potom možno výhodne využiť už pri samotnom vyučovaní geometrie na základnej škole.

Naše kontinuálne vzdelávanie, opísané v článku, malo ako jeden s cieľov poskytnúť učiteľom inšpirácie a didaktické prostriedky na tvorbu úloh podporujúcich poznávací proces v geometrii. S tým súvisel výskum, uvedený v predkladanom článku.

V rámci dotazníkového prieskumu názorov 827 účastníčok vzdelávania sme zisťovali ich preferencie ohľadne typov úloh, ktoré považujú za vhodné na rozvoj poznávacieho procesu v geometrii. Následne sme analyzovali 86 záverečných prác účastníčok z vybraných tém kontinuálneho vzdelávania vzhľadom na početnosť úloh podľa kategórií vytvorených na základe dotazníkového prieskumu.

Výsledky tejto analýzy ukázali, že početnosti úloh v kategóriách sa v rámci dotazníkového prieskumu a v záverečných prácach zhodovali najmä pri najviac zastúpených položkách v rámci kategórií. To jednak ukazuje, že učitelia využívajú a tvoria úlohy, ktoré sú podľa ich názoru vhodné na podporu poznávacieho procesu v geometrii. Tiež to poukazuje na to, že kontinuálne vzdelávanie im poskytlo dostatok inšpirácií a podnetov, ktoré dokážu prakticky využiť na tvorbu úloh vhodných, podľa ich názorov, na podporu poznávacieho procesu v geometrii.

Pod'akovanie: Príspevok vznikol v rámci projektu MŠVVaŠ SR KEGA 074UK-4/2014.

Referencie

- BRINCKOVÁ, J., UHERČÍKOVÁ, V., VANKÚŠ, P. *Netradičné metódy rozvíjania predstavivosti v matematike*. Bratislava: KEC FMFI UK, 2013.
- GABAJOVÁ, M. *Rozvíjanie priestorovej predstavivosti vo vyučovaní matematiky*. Dizertačná práca. Bratislava: FMFI UK, 2012.
- KALHOUS, Z., OBST, O. *Školní didaktika*. Praha: PORTÁL, 2009.
- LAZNIBATOVÁ, J. *Výsledky psychologického vyšetrenia priestorovej predstavivosti detí na I. st. ZŠ*. Bratislava: DONY, 1992.

- MOLNÁR, J. *Rozvíjení představivosti (nejen) ve stereometrii*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009.
- PIAGET, J., INHELDER, B. *Psychologie dítěte*. Praha: PORTÁL, 1997.
- UHERČÍKOVÁ, V., HAVERLÍK, I. *Didaktika rozvíjania základných matematických predstáv*. Bratislava: DONY, 2007.
- UHERČÍKOVÁ, V., HAVERLÍK, I. *Pracovné listy na rozvíjanie matematických predstáv u detí v MŠ a v ZŠ*. DONY, 2007.
- ŽIDEK, O. O využití intuície a názornosti pri získavaní poznatkov z geometrie. In: *39. konferencia slovenských matematikov: 22.-25. november 2007, Jasná pod Chopkom*. 1. vyd. : Slovenská matematická spoločnosť, sekcia JSMF, 2007. - ISBN 978-80-8070-772-9. - S. 37-39.
- ŽILKOVÁ, K., ŽIDEK, O. *Manipulačná geometria* [online]. Bratislava: Univerzita Komenského, 2013. ISBN 978-80-223-3313-9.
- ŽILKOVÁ, K. *Teória a prax geometrických manipulácií v primárnom vzdelávaní*. Praha: Powerprint, 2013, pp 115. ISBN 978-80-87415-84-9.

doc. RNDr. Viera Uherčíková, CSc.

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave
Mlynská dolina, 842 48 Bratislava
E-mail: v.uhercikova@gmail.com

PaedDr. Peter Vankúš, PhD.

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave
Mlynská dolina, 842 48 Bratislava
E-mail: peter.vankus@gmail.com