



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MAP

Místní akční plán rozvoje vzdělávání v SO ORP Šternberk

reg. číslo: CZ.02.3.68/0.0/0.0/15_005/0000131

Moderní formy výuky

Šternberk, 3. 4. 2017



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- ***Matematická gramotnost je schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, dělat dobře podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana.***
- **Uvedené vymezení se netýká pouze matematických znalostí na určité minimální úrovni, ale jde v něm o používání matematiky v celé řadě situací, od každodenních a jednoduchých až po neobvyklé a složité.**



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

PISA

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

MAS ŠTERNBERSKO



- ***PISA (Programme for International Student Assessment)***
- Šetření je zaměřeno na zjišťování úrovně gramotností patnáctiletých žáků, kteří se ve většině zúčastněných zemí nacházejí v posledních ročnících povinné školní docházky.
- Je koncipován tak, aby poskytoval tvůrcům školské politiky v jednotlivých zemích všechny důležité informace o fungování jejich školských systémů.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- **Matematická gramotnost ve studii PISA se soustřeďuje na jeho funkční aspekt - tedy na schopnosti či kompetence jednotlivce užívat matematiku (matematické poznání) praktickým, funkčním způsobem ve svém životě.**
- **Matematická gramotnost v PISA:**
 - univerzální prostředek řešení téměř všech druhů praktických problémů formou jejich matematizace;
 - nezbytný prostředek pro formování občanského kritického myšlení;
 - matematika by se pak měla orientovat na kritické hodnocení sociálně závažných problémů;
 - schopnost kriticky hodnotit samotnou matematiku a její roli, kterou v lidském životě hraje.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

TIMSS
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

MAS ŠTERNBERSKO



- **TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*)**
- **Úroveň znalostí a dovedností žáků 4. a/nebo 8. ročníku základní školy v matematice a v přírodovědných předmětech.**
- **V projektu TIMSS se v první řadě hodnotí vzdělávací výsledky žáků s ohledem na osvojení si vědomostí a dovedností, které jsou vymezovány v kurikulárních dokumentech.**
- **Kromě úrovně znalostí žáků se zjišťuje i vliv domácího prostředí, postoje rodičů apod.**



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Úlohy PISA a TIMSS

- <http://www.csicr.cz/html/TIMSS-Ulohy4Rocnik/flipviewerxpress.html>
- <http://www.csicr.cz/html/PISA2012-MG/flipviewerxpress.html>



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Učební úloha

- **Učební úlohu můžeme vymezit jako každou situaci, podněcující řešitele (žáka) k uvědomělé činnosti, která směřuje k dosažení stanoveného učebního cíle.**



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Řešení úloh „na různé úrovni myšlení“

Na hřišti si hraje 14 dětí. Chlapců je o 2 méně než děvčat. Kolik je na hřišti chlapců, kolik děvčat?



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Řešení úloh „na různé úrovni myšlení“

1. Manipulací s konkrétními předměty
2. Předběžným rozdělením počtu dětí na hřišti (čísla 14) na poloviny: $14 : 2 = 7$, $7 - 1 = 6$, $7 + 1 = 8$. Ze znázornění úlohy např. úsečkou vyplyne *nesprávnost* řešení, které se žákovi nabízí: $14 : 2 = 7$ (chlapců je 7, děvčat $7 + 2 = 9$. Je splněna podmínka, že chlapců je o 2 méně než děvčat, ale dětí by celkem nebylo 14, ale 16).
3. Jako složenou slovní úlohu, k jejímuž řešení je třeba tří početních výkonů ($14 - 2 = 12$, $12 : 2 = 6$, $14 - 6 = 8$),
4. Žák s dostatečně rozvinutými matematickými schopnostmi by zřejmě úlohu matematizoval sestavením rovnice, z níž vyplývá: $x + (x - 2) = 14$.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Ukázky různých typů aktivit na rozvoj matematické gramotnosti



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Úlohy s antisignálem

- *Hanka si koupila sáček s korálky, ve kterém bylo 12 koráleků růžových. Maminka jí do něj přidala ještě 16 koráleků modrých. Kolik koráleků měla Hanka v sáčku celkem?*
- *Hanka si koupila sáček s bílými korálky. Maminka jí do něj přidala 16 koráleků, takže měla celkem 28 koráleků v sáčku. Kolik měla koráleků na začátku?*



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Badatelské úlohy



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Badatelsky orientovaná výuka matematiky

- zařazování úloh a otázek, které mohou být různě interpretovány, mají více způsobů řešení, více správných odpovědí, např. divergentní úlohy;
- pokusy o objevování a znovuobjevování;
- učení se z chyb (hlavně vlastních, ale i cizích; chyba je chápána jako nedílná součást učebního procesu: „*Neděláme chyby proto, že se neučíme. Děláme chyby proto, že se učíme*“);
- zajištění dostatečně husté sítě základních znalostí (na nichž by bylo možné dále stavět);
- kumulativní styl učení (propojování nových poznatků s dříve nabytými znalostmi);
- propojení matematiky s jinými obory (i nevšedními, např. českým jazykem či dějepisem).



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Úlohy informačně strohé

- **Úloha: *Najdi ve svém okolí všechny podoby čísla 5.***



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

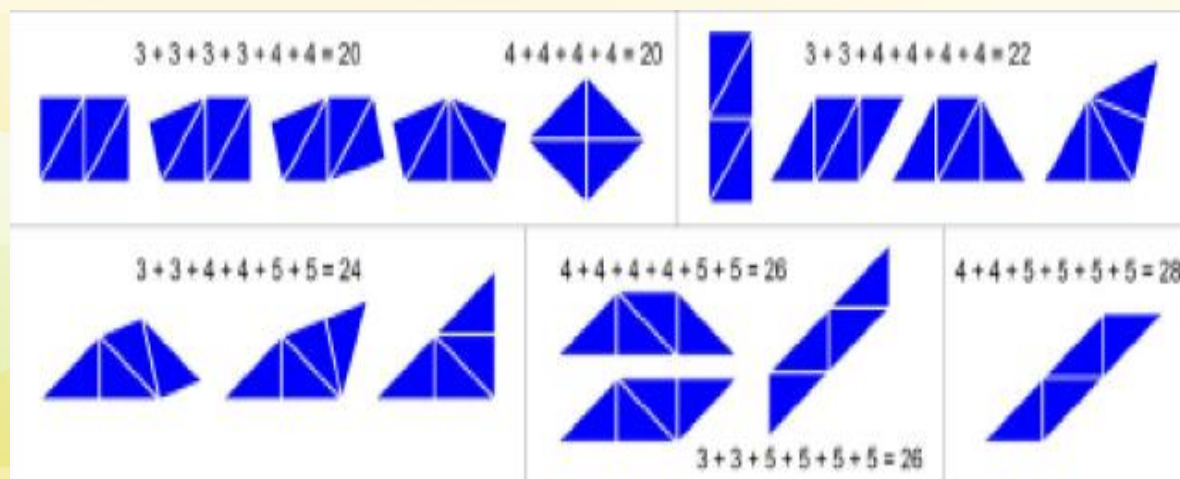
MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

MAS ŠTERNBERSKO



Úlohy informačně hutné

- Úloha: *Jaký obvod může mít konvexní mnohoúhelník, který je sestaven ze čtyř shodných pravoúhlých trojúhelníků s délkami stran 3, 4 a 5?*





EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

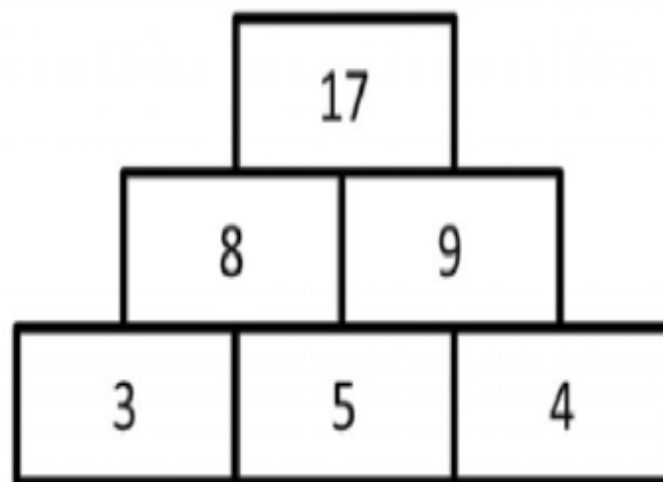
MAS ŠTERNBERSKO



Úlohy hierarchicky složené

Úloha: *Prohlédni si číselnou zed' na obrázku.*

- *Jak lze vytvořit takovou zed'?*
- *Najdi všechny číselné zdi, které můžeš postavit se základními kameny 3, 4, 5 (podobně jako na obr.). Zdi vypočti a porovnej.*
- *Sám si vyber tři základní kameny a počítej stejně.*
- *Popiš, čeho sis všiml.*
- *Můžeš to odůvodnit?*





EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Úlohy s dynamickým vstupem

- **Úloha: *Ve třídě je 18 členů pěveckého a 16 členů sportovního kroužku. Co můžeš s jistotou říci o počtu dětí ve třídě? Doplněk k úloze: 6 dětí je členy obou kroužků.***



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Úlohy s dynamickým výstupem

- **Úloha: *Kolik je 10 000 minut? Kolik je to dní? Kolik je to vyučovacích hodin?***



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Matematika v médiích

Všech pět českých reprezentantek se postavilo na start desetakilometrového stíhacího závodu finálového kola Světového poháru v ruském Chanty-Mansijsku. Nejvíce se dařilo Veronice Vítkové, která po čtvrtém místě ve sprintu vybojovala tentokrát pátou příčku. Gabriela Soukalová stejně jako ve sprintu uzavírala elitní desítku. Eva Puskarčíková doběhla osmnáctá a zajistila si účast v nedělním závodě s hromadným startem. Jitka Landová si po bezchybné střelbě polepšila o 32 míst až na 24. pozici!

A tak nebodovala jen 50. Bára Tomešová. Vyhrála Darja Domračevová z Běloruska před německým duem Laura Dahlmeierová, Franziska Preussová.





EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



1. Můžete z textu určit, kolik závodnic se zúčastnilo závodu? Kolik bylo našich závodnic?

2. Doplňte jména stupně vítězů

3. Vlajky závodnic na stupních vítězů budou jedna z Běloruska a dvě z Německa. Dokážete je najít v nabídce?



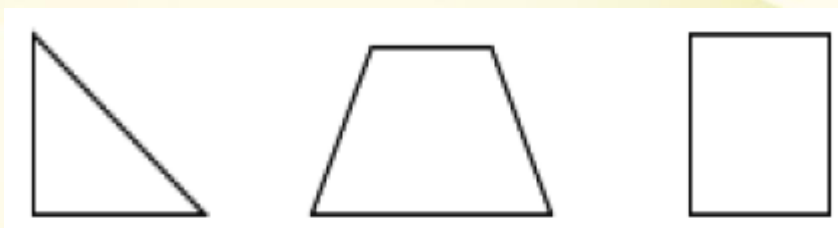
Malá nápověda: Běloruská vlajka není rozdělena na stejné díly. Německá vlajka není rozdělena na dvě části a její prostřední barvu najdete na všech zbylých vlajkách.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- 4. Vytvořte si vlastní vlajku. Musí mít tvar obdélníku a musí být složená z libovolného počtu těchto tvarů:**



- 5. Z textu vypište jména českých závodnic. Zkuste jim zaměnit jména a příjmení. Například máme závodnice Veroniku Vítkovou a Gabrielu Soukalovou. Záměnou může vzniknout Veronika Soukalová nebo Gabriela Vítková. Najděte co nejvíce různých kombinací všech jmen a příjmení (120).**



6. V posledním sloupečku tabulky výsledků jsou uvedeny časy, které závodnice strávily na trati. O druhé závodnici víme, že byla na trati o 15,7 sekundy déle než Darja Domračevová. Jak dlouho byla na trati Laura Dahlemeierová? Zjistěte stejné informace o prvních deseti závodnicích.

1	3	DOMRACHEVA Darya	0:16	0	1	0	0	1	28:14.4
2	2	DAHLEMEIER Laura	0:14	0	0	0	0	0	+15.7
3	6	PREUSS Franziska	0:34	0	0	0	0	0	+15.9
4	1	MAKARAINEN Kaisa	0:00	0	0	2	1	3	+1:01.8
5	4	VITKOVA Veronika	0:18	1	1	0	1	3	+1:16.3
6	9	SEMERENKO Valj	1:08	0	0	0	1	1	+1:24.8
7	17	YURLOVA Ekaterina	1:34	0	0	0	1	1	+2:01.7
8	5	WIERER Dorothea	0:33	0	1	1	1	3	+2:09.0
9	12	BESCOND Anais	1:15	0	0	1	0	1	+2:12.7
10	10	SOUKALOVA Gabriela	1:14	1	1	0	1	3	+2:15.4

7. Využijte daný text a vytvořte matematické úkoly pro své spolužáky.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Kombinatorické úlohy

- **Kombinatorická pravidla součtu a součinu (tvorba k -tic z n prvků)**

Ve třídě je 17 děvčat a 13 kluků. Kolika způsoby může třída vybrat jednoho zástupce do školní rady? ($17 + 13 = 30$)

U stánku nabízejí čtyři druhy zmrzliny a tři polevy. Kolik různých zmrzlin s polevou lze vytvořit, jestliže nechceme míchat více druhů ani více plev? ($3 \cdot 4 = 12$)

- **Geometrické (dělení útvaru na části; barvení krychlí; sirkové hlavolamy)**
- **Rozhodovací (kolik čeho je nutné vytáhnout, abych měla jistotu, že ...)**

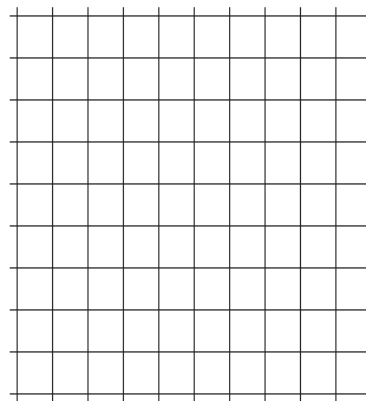
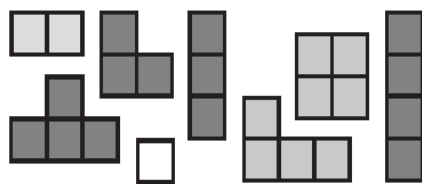


EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- **Kombinatorická pravidla součtu a součinu (tvorba k -tic z n prvků)**
- **Geometrické (dělení útvaru na části; barvení krychlí; sirkové hlavolamy)**

Kolik různých obdélníků můžeš vytvořit ze dvou různých parket na obrázku? Obdélníky zakresli do sítě a parkety vyznač barevně.



- **Rozhodovací (kolik čeho je nutné vytáhnout, abych měla jistotu, že ...)**



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Kombinatorika, náhodný pokus, sběr a zpracování dat

- Rozvoj funkčního myšlení
- Logické myšlení
- Vhodné náměty ze žákova okolí
- Závislosti, vztahy a práce s daty



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

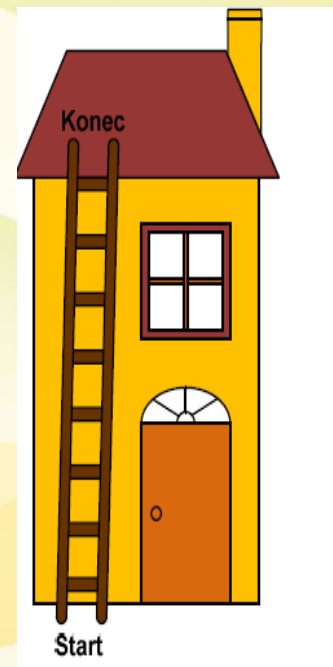
MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

MAS ŠTERNBERSKO



Úloha

- K okapu střechy vede žebřík s osmi příčkami. Házíme hrací kostkou, pokud padne 1 nebo 6, sestoupíme o jednu příčku (pokud to jde), pokud hodíme 2, 3, 4, 5 postoupíme o jednu příčku. Odhadněte, kolikrát bude třeba hodit, abyste se dostali na osmou příčku žebříku. Pokus opakujte. Vychází vám odhad?



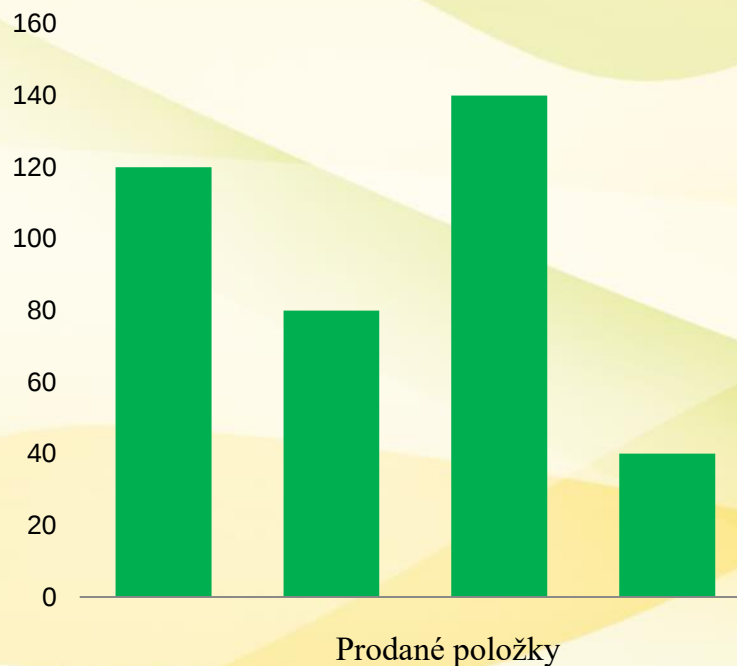


EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Práce s daty

- *Graf ukazuje počty per, tužek, pravítek a gum, které byly prodány v jednom týdnu. Počty položek v grafu chybí. Per bylo prodáno nejvíce. Gum bylo prodáno méně než jakékoliv jiné položky. Bylo prodáno více tužek než pravítek.*
- *Kolik tužek bylo prodáno?*
- *Některým žákům může tato úloha připadat obtížná. Stručně vysvětlete, jaké problémy mohou nastat a proč.*





EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Vybrané úlohy

- Na dvoře byli králíci a slepice. Dohromady měli 20 hlav a 54 noh. Kolik bylo králíků a kolik slepic?
- Maminka koupila na trhu pomeranče, citrony a kiwi a zaplatila 45 Kč. Přitom jeden pomeranč stál 5 Kč, jeden citron 3 Kč a jedno kiwi 4 Kč. Kolik kusů každého ovoce mohla koupit?
- Lucie má bílou, červenou a růžovou halenku. Ve skříni má dvě sukně. Jedna je proužkovaná a druhá jednobarevná. Kolik dní si může tyto halenky a sukně oblékat, aby byla oblečená každý den jinak?
- Na stole leží 8 žetonů. Vezměte 1, 2 nebo 3 žetony. Pak udělá totéž spolužák a tak dále. Prohrává ten, kdo si vezme poslední žeton. Nalezněte postup tak, abyste jako začínající vždy vyhráli.
- Bára si hrozně moc přeje psa. Všichni tři její sousedé nějakého mají a Bára zná všechna tři jejich jména i rasy. Pan Malý má jezevčíka. Havelkův pes se jmenuje Ron a Růžičkův dalmatin Alex. Čí pes se jmenuje César? Kdo má ovčáka?



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- Artique, M., Baptist, P. *Inquiry in Mathematics Education (Resources for Implementing Inquiry in Science and in Mathematics at School)* (2012). Dostupné z <http://www.fibonacci-project.eu/>
- Čtenářské, matematické a přírodovědné úlohy pro 1.st.ZŠ. *Náměty pro rozvoj kompetencí žáků na základně zjištění šetření TIMSS a PIRLS.* (2011). ČŠI. Dostupné z <http://www.csicr.cz/getattachment/e0aeed89-31fe-4387-a829-caa2af22ff8a>
- Fuchs, E., Zelendová, E. (Eds.) (2015) *Matematika v médiích.* Dostupné z <http://suma.jcmf.cz/projekty/matematika-v-mediich/>
- Fuchs, E., Zelendová, E. (Eds.) (2015) *Metodické komentáře ke Standardům pro základní vzdělávání.* Dostupné z <http://clanky.rvp.cz/wp-content/upload/prilohy/20617/matematika.pdf>
- Hejný, M., Houfová, J., Jirotková, D. a kol. (2011). *Matematické a přírodovědné úlohy pro 1.st. ZŠ. Náměty pro rozvoj kompetencí žáků na základně zjištění šetření TIMSS 2007.*(2011). Dostupné z <http://clanky.rvp.cz/wp-content/upload/prilohy/20617/matematika.pdf>
- Janoušková, S., Tomášek, V. (2013). *TIMSS 2011 (Úlohy z matematiky a přírodovědy pro 4. ročník).* Dostupné z <http://www.csicr.cz/html/TIMSS-Ulohy4Rocnik/flipviewerexpress.html>
- *Matematická gramotnost ve výuce. Metodická příručka.* (2011). Národní ústav pro vzdělávání. Dostupné z http://www.nuv.cz/uploads/Publikace/vup/matematickagramotnost_final.pdf
- Mezinárodní výzkum PISA 2012. *Matematická gramotnost: Úlohy z šetření PISA 2012.* Dostupné z <http://www.csicr.cz/html/PISA2012-MG/flipviewerexpress.html>
- *Nestandardní aplikační úlohy a problémy pro 1. st. ZŠ.* (2008). Dostupné z http://clanky.rvp.cz/wp-content/upload/prilohy/3002/nestandardni_aplikacni_ulohy_a_problemy_pro_1stupen_zs.pdf
- *Netradiční úlohy: Matematická gramotnost v mezinárodním výzkumu PISA.* (2006) Dostupné z <http://www.csicr.cz/getattachment/cz/O-nas/Mezinarodni-setreni-archiv/PISA/PISA-2003/Netradicni-ulohy-publikace.pdf>
- Příhonská, J. (2016). Domino jako didaktická pomůcka k rozvoji logicko-kombinačního myšlení žáka. In *EME2016 Proceedings*, s. 195 – 199.
- Samková, L., Hošpesová, A., Roubíček, F., Tichá, M. (2015). Badatelsky orientované vyučování matematice. *Scientia in educatione*, 2015, 6(1), s. 91-122.
- Test z matematiky. Testovanie žiakov 5. ročníka ZŠ T5-2015. Dostupné z http://www.nucem.sk/documents/46/testovanie_5_2015/testy_t5_2015/T5-2015_Mat-SJ-fA.pdf
- *Úlohy pro rozvoj matematické gramotnosti. Utváření kompetencí žáků na základně zjištění šetření PISA 2009.* ČŠI. Dostupné z <http://www.csicr.cz/getattachment/2e0efcb0-4b9d-46b3-9e8e-2bffa66b74f2>



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Děkuji za pozornost.

PhDr. Radka Dofková, Ph.D.
Katedra matematiky PdF UP v Olomouci
radka.dofkova@upol.cz