

VÝSLEDKY PILOTNÉHO TESTOVANIA ARGUMENTÁCIE V KONTEXTE VYUŽÍVANIA ENERGIE

Jana Horváthová

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave

Abstrakt: V príspevku sú zhrnuté výsledky pilotného testovania argumentácie (zdôvodňovania) žiakov druhého ročníka gymnázia. Žiaci sa písomne vyjadrovali k otázkam a tvrdeniam týkajúcim sa problematiky využívania energie (význam výskumu v oblasti energie, bezpečnosť elektrární). V úvode príspevku je stručne uvedený význam argumentácie v prírodovednom poznávaní podopretý výsledkami zahraničných výskumov.

Kľúčové slová: argumentácia, testovanie, energia

Argumentácia

„Argumentácia je forma komunikácie, pri ktorej sa objasňujú, zdôvodňujú postoje, názory, konkrétne činy a pod.“ (Nagy, Nagyová, Likavský, 2010, s. 27)

„Argumentáciou rozumieme proces, v ktorom ľudia používajú rozum, aby mohli medzi sebou sprostredkovať tvrdenia. Zameriava sa na rozum, lebo tým sa odlišuje od iných rétorických postupov. Keď ľudia argumentujú, nevyslovujú len tvrdenia, ale aj dôvody, prečo si myslia, že sú priechodné alebo nie.“ (Trapp, Zompetti, Motiejunaite, Driscoll, 2005, s. 11)

„Náročný proces hodnotenia a odôvodňovania / verifikácie vedeckých poznatkov sa nazýva argumentácia.“ (Duschl, Ellenbogen, Erduran, 1999, citovaný podľa Naylor, Keogh, Downing, 2007, s. 17)

Argumentácia v škole a prírodovednom poznávaní

Za posledných niekoľko desiatok rokov sa mnoho štúdií zameralo na analýzu argumentácie vo vzdelávacom kontexte (napr. Driver, Newton, Osborne, 2000; Duschl, Ellenbogen, Erduran, 1999, Jimenez-Aleixandre, Rodríguez, a Duschl, 2000, Kelly a Takao, 2002). Tieto štúdie upozornili na dôležitosť argumentácie v získavaní vedeckých poznatkov (Schwarz et al., 2003) a vývoj myšlienkových vedeckých návykov (Kuhn, 1992).

Veda totiž častejšie postupuje prostredníctvom sporu, konfliktu a argumentácie, než prostredníctvom všeobecnej dohody. Preto sú argumenty, týkajúce sa vhodnosti experimentálneho návrhu, interpretácie dôkazov a platnosti znalostných tvrdení, jadrom vedy. Sú rozhodujúce pre každodenný rozhovor vedcov.

Úzky vzťah medzi argumentáciou a vedou naznačuje, že argumentácia by sa mala stať dôležitou súčasťou prírodovedného vzdelávania.

Argumentačné schopnosti nie sú len predpokladom vedeckej činnosti, ale sú tiež nevyhnutné ku kritickému mysleniu (Kuhn, 2005) a rozvoju schopnosti študentov vhodne sa zapojiť do zložitých rozhodovaní, napr. v kontexte spoločenských otázok (Böttcher, Meisert, 2011, s. 104).

Willington, Osborn (2001, citovaný podľa Naylor, Keogh, Downing, 2007, s. 17) naznačujú, že učiť sa vo vede, znamená, učiť sa konštruktívne argumentovať – postaviť také argumenty, ktoré sú založené na dôkazoch a teóriách. V tomto zmysle by učenie nemalo byť založené len na získavaní faktov o svete, ale malo by dávať aj obraz praktického významu vedy v spoločnosti.

Jimenez-Aleixandre a Erduran (2008, s. 5) sumarizujú výsledky výskumov argumentácie v procese vyučovania. Argumentácia podporuje:

- rast kognitívnych a metakognitívnych procesov, ktoré charakterizujú odborný výkon a umožňujú študentom modelovať,

- rozvoj komunikačných kompetencií a najmä kritického myslenia,
- dosiahnutie vedeckej gramotnosti a posilnenie schopnosti študentov hovoriť a písať jazykom vedy,
- nadobúdanie hodnôt a správania v súlade s požiadavkami kultúry, ktorou je žiak obklopený, ich začlenenie do postupov (praxe) vedeckej kultúry a rozvoja poznávacích kritérií pre hodnotenie vedomostí.

Pod pojmom argumentácia v prírodovednom poznávaní budeme chápať proces zdôvodňovania a overovania platnosti tvrdení. Argumentácia podporuje rozvoj komunikačných zručností a získavanie vedomostí z prírodovednej oblasti.

Tvrdenie je určitá informácia, ktorú človek kriticky rozoberá z hľadiska jej pravdivosti.

Argument sa bežne chápe ako dôvod, prečo tvrdíme, že určité tvrdenie je platné alebo neplatné. Argumenty možno deliť na faktické, logické a emocionálne (Kratochvílová a kol., 2007, s. 59).

Pilotné testovanie argumentácie v kontexte témy energia

Pilotné testovanie prebehlo v náväznosti na diskusnú hru „Energia pre budúcnosť“, ktorá bola sprievodným programom výstavy FUSION EXPO, Fúzia – energia budúcnosti (Haverlíková, 2011).

Do testovania bolo zapojených 150 žiakov druhého ročníka štvorročného gymnázia (39 žiakov Gymnázia Dolný Kubín, 78 žiakov Gymnázia Modra, 34 žiakov Gymnázia Nedbalova Bratislava).

Cieľovej skupine bol pred a po skončení sprievodného programu zadaný dotazník, ktorý obsahoval faktické otázky a tvrdenia, ku ktorým sa žiaci vyjadrovali. Žiaci odpovede tvorili voľne. Dotazníkom bol sledovaný:

- dopad výstavy na žiakov – faktické informácie (Horváthová, 2011),
- postoje, názory a tvrdenia žiakov v kontexte využívania energie,
- zdôvodňovanie niektorých postojov a tvrdení v kontexte využívania energie.

Z pohľadu definície argumentácie uvedenej vyššie sme sa v pilotnom testovaní obmedzili len na zložku zdôvodňovania tvrdení, pričom sme sa snažili o rozlíšenie, či sú tvrdenia podporované faktami, logikou alebo emocionálne.

Postoje, názory a žiacke zdôvodnenia

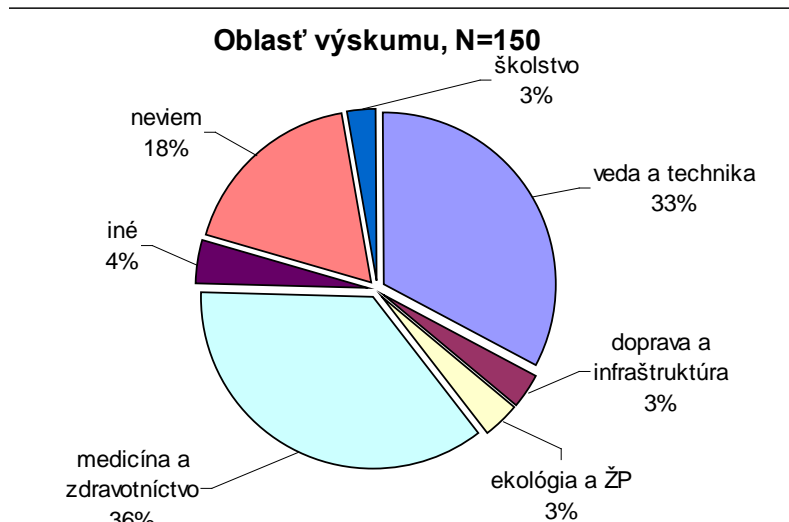
Otázka 1: EÚ investuje do rôznych oblastí výskumu. Ktorá je podľa Teba najdôležitejšia?

Žiacke odpovede sú zhrnuté v tab. 1 a znázornené v grafe 1:

Tab. 1: Žiacke odpovede k otázke č. 1, N = 150

Oblasť výskumu	spolu	chlapci	dievčatá
vedy a technika	49	30	19
doprava a infraštruktúra	5	3	2
ekológia a ŽP	5	3	2
medicína a zdravotníctvo	54	15	39
Neviem	27	9	18
Školstvo	4	3	1
Iné*	6	2	4

* odpovede, ktoré sa vyskytli celkovo menej ako trikrát



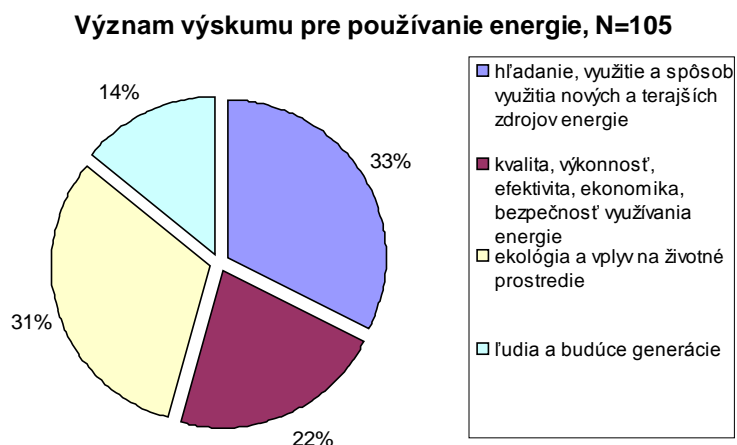
Graf. 1: Grafické vyjadrenie žiackych odpovedí k otázke č. 1

Zhrnutie: Viac ako 1/3 žiakov považuje za najdôležitejšiu oblasť, do ktorej by EÚ mala investovať, medicínu a zdravotníctvo. Tretina žiakov uviedla ako dôležitú oblasť výskumu rozvoj vedy a techniky, z nich 74% respondentov (33 žiakov) uviedlo konkrétnu oblasť energie a energetiky, čo môže byť ovplyvnené realizáciou testovania v prostredí výstavy venovanej získavaniu energie jadrovou fúziou. Žiaden z respondentov neuviedol viac ako jednu oblasť výskumu, do ktorej by mali byť nasmerované financie EÚ.

Otázka 2: V čom vidíš význam výskumu, vedeckého a technického pokroku pre používanie energie? Žiacke odpovede sú zhrnuté v tab. 2 a znázornené v grafe 2:

Tab. 2: Žiacke odpovede k otázke č. 2, N = 150

Význam výskumu pre používanie energie	spolu	chlapci	dievčatá
hľadanie, využitie a spôsob využitia nových a terajších zdrojov energie	34	12	22
kvalita, výkonnosť, efektívnosť, ekonomika, bezpečnosť využívania energie	23	12	11
ekológia a vplyv na životné prostredie	33	14	19
ľudia a budúce generácie	15	5	10
neviem + neuvedená odpoveď	56	23	33



Graf. 2: Zdôvodnenie významu výskumu pre používanie energií (tí, čo sa k otázke vyjadrili)

Zhrnutie: Viac ako 1/3 respondentov sa k otázke buď nevyjadrila alebo napísala „neviem“. Ostatní respondenti uvádzali väčšinou viacero odpovedí. Pri vyhodnocovaní bolo potrebné odpovede kategorizovať.

33% žiakov, ktorí sa k otázke vyjadrili, uviedlo ako významnú oblasť výskumu hľadanie a využívanie zdrojov energie. O niečo menej respondentov (31%) uviedlo ako významnú oblasť výskumu hľadanie šetrnejšieho a ekologickejšieho spôsobu využívania energie.

Otázka 3: Cestou k vyriešeniu energetických problémov je v prvom rade hľadanie nových ložísk. Zdôvodni.

Žiacke odpovede sú zhrnuté v tab. 3.

Tab. 3: Žiacke odpovede k otázke č. 3, N=150

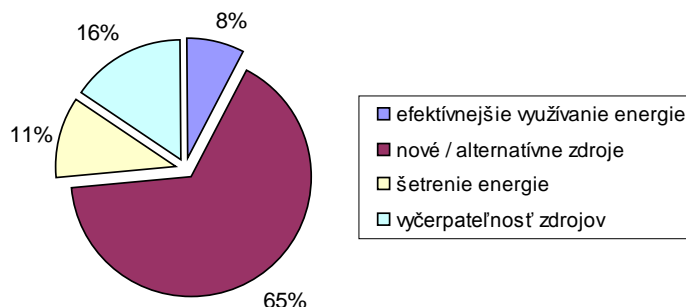
Odpovede	spolu	percentá	chlapci	dievčatá
áno	56	37%	21	35
nie	76	51%	40	36
neviem	18	12%	5	13

Žiacke odpovede sú zhrnuté v tab. 4 a znázornené v grafe 3:

Tab. 4: Žiacke zdôvodnenia k odpovediam týkajúcich sa otázky 3, N=87

	Spolu	chlapci	dievčatá
<i>zdôvodnenie odpovede „áno“</i>			
potreba – osobná a ľudská	23	9	14
<i>zdôvodnenie odpovede „nie“</i>			
efektívnejšie využívanie energie	5	3	2
nové / alternatívne zdroje	42	25	17
šetrenie energie	7	1	6
vyčerpatelnosť zdrojov	10	4	6

Zdôvodnenie odpovede "nie", N=64



Graf 3: Grafické vyjadrenie žiackych zdôvodnení odpovede „nie“ na otázku 4

Zhrnutie: Približne polovica (51%) žiakov nesúhlasí s tvrdením, že cestou k vyriešeniu energetických problémov je hľadanie nových ložísk. Logické zdôvodnenie odpovede „nie“ uviedlo 16% takto odpovedajúcich žiakov – tieto zdroje sa opätovne vyčerpajú, a teda neriešia problém dlhodobo. Zvyšné argumenty - treba efektívnejšie využívať energiu, šetriť energiou a hľadať alternatívne zdroje získavania energie nevnímame ako zdôvodnenie zápornej odpovede, ale ako

návrhy riešenia nedostatku zdrojov energie. Z dotazníkov nie je možné rozlíšiť, či sú tieto riešenie dôsledkom logického myšlienkového zdôvodnenia alebo či navrhované riešenia žiaci vnímali ako zdôvodnenie svojej odpovede.

Odpoveď „áno“ zdôvodňovali žiaci osobnou potrebou energie (emocionálne).

Svoju odpoveď „áno“ alebo „nie“ sa pokúsilo zdôvodniť celkovo 58% žiakov, pričom vo väčšej miere uvádzali zdôvodnenie „nesúhlasiaci“ (84%).

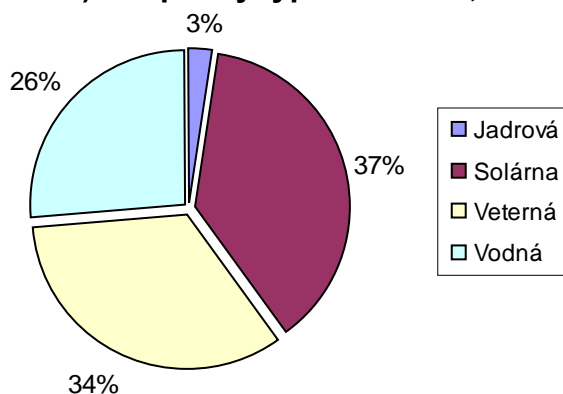
Otázka 4: Ktorý typ elektrárne je najbezpečnejší a ktorý najmenej? Prečo?

Žiacke odpovede sú zhrnuté v tab. 5 a znázornené v grafe 4a, 4b:

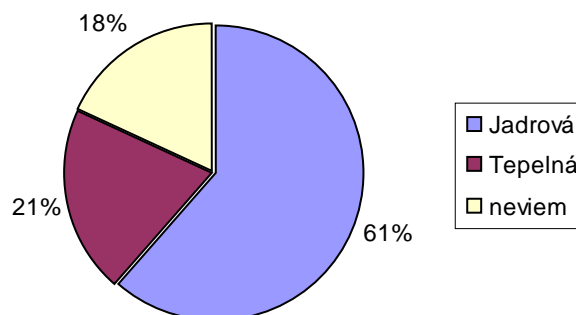
Tab. 5: Žiacke odpovede k otázke č. 4, N=150

	Spolu	chlapci	Dievčatá	zdôvodnenie	
<i>Bezpečný typ elektrárne</i>				počet	percentá
Jadrová	12	6	6	6	50,00%
Solárna	30	14	14	21	70,00%
Veterná	61	27	34	11	18,3%
Vodná	64	22	42	6	9,3%
<i>Nebezpečný typ elektrárne</i>					
Jadrová	92	40	52	33	36%
Tepelná	31	10	21	7	23%
neviem	27	10	17		

4a) Bezpečný typ elektrárne, N=150



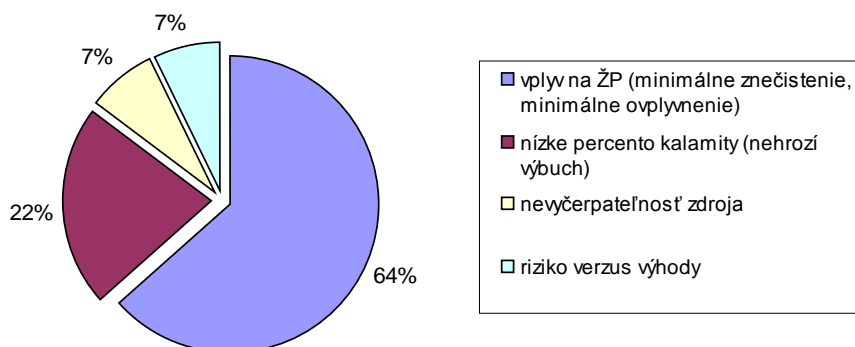
4b) Nebezpečný typ elektrárne, N=150



Graf 4a, 4b: Grafické vyjadrenie odpovedí na otázku 4

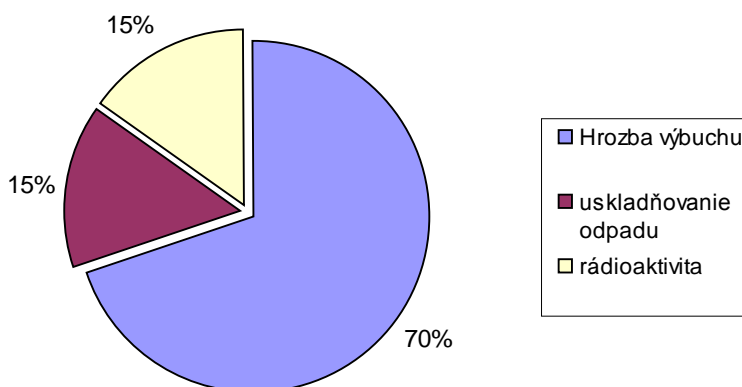
Žiacke zdôvodnenia sú zhrnuté grafe 5a, 5b:

**Zdôvodnenie bezpečnosti elektrární
využívajúcich obnoviteľné zdroje, N=41**



Obr. 5a: Grafické vyjadrenie zdôvodnení bezpečného typu elektrární

**Zdôvodnenie hrozby využívania
jadrovej elektrárne, N=33**



Obr. 5b: Grafické vyjadrenie zdôvodnení nebezpečného typu elektrární

Zhrnutie: Respondenti uvádzali väčšinou viacero odpovedí. Drvivá väčšina žiakov (97%) považuje za bezpečný typ elektrárne elektrárne využívajúcu obnoviteľný zdroj energie. Toto tvrdenie zdôvodnilo celkovo 32% žiakov, ktorí uvádzali pre nich faktický argument - nízky vplyv elektrární na životné prostredie. Z iných položiek dotazníka však vyplynulo, že žiaci nemajú dostatočné vedomosti o fungovaní elektrární.

Za nebezpečný typ elektrárne považujú žiaci najmä jadrovú elektrárne (61% žiakov). Toto tvrdenie zdôvodnilo 36% žiakov, pričom najčastejším zdôvodnením bola hrozba výbuchu elektrárne (70%). Toto zdôvodnenie radíme k emocionálnym argumentom – strach z dôsledkov výbuchu (vyplynulo to z rozhovorov so žiakmi).

Záver

Tretina respondentov, žiakov druhého ročníka štvorročného gymnázia, považuje za dôležitú oblasť výskumu, do ktorej by EÚ mala investovať, rozvoj vedy a techniky, z toho 74% žiakov by financie nasmerovalo priamo do rozvoja energie a energetiky. V tejto oblasti by sa žiaci zamerali na hľadanie a využívanie nových, šetrnejších a ekologickejších zdrojov energie, pričom by sa orientovali na využívanie obnoviteľných zdrojov energie.

Práve elektrárne, ktoré využívajú obnoviteľné zdroje energie, považujú za najbezpečnejšie a s najmenším negatívnym vplyvom na životné prostredie, pričom za „top“ zdroj považujú slnko. Za najmenej bezpečné považujú jadrové elektrárne.

Žiaci svoje tvrdenia zdôvodňovali prevažne emocionálnymi argumentmi – vlastnými pocitmi (strachom z negatívnych dôsledkov), osobnou potrebou. V menšej miere uvádzali logické a racionálne argumenty, fakticky podložené argumenty sa v ich zdôvodňovaní počas pilotného testovania vôbec neobjavili.

Na základe pilotného testovania sa metóda zberu dát formou dotazníka nepreukázala ako vhodná metóda na zisťovanie argumentačných schopností. Počas vyhodnocovania žiackej argumentácie sme sa stretli s problémom identifikácie jednotlivých typov argumentov. Pri žiackom zdôvodňovaní bolo potrebné brať do úvahy aj odpovede na iné položky v rámci dotazníka, aby sme si tak vytvorili obraz o myšlienkových operáciách respondenta a jeho usudzovaní. Odpovede v rámci položiek dotazníka neboli vždy konzistentné. Preto navrhujeme ďalší výskum žiackej argumentácie robiť formou kvalitatívnych metód – hĺbkový rozhovor, interview, príp. štruktúrovaným pozorovaním.

Podakovanie

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. LPP-0395-09.

Literatúra

- [1] Böttcher, F., Meisert, A.(2011). Argumentation in science education: A model-based Framework. *Science in Education*, 20. 103-140
- [2] Caminada, M., Amgoud, L. (2007). On the evaluation of argumentation formalisms. In *Artificial Intelligence Journal*, V.171 (5-6), pp. 286-310, 2007.
- [3] Driver, R., Newton, P., Osborne, J. (2000). Establishing the norms of argumentation in classrooms. *Science Education*, Vol. 84, No.3, pp.287-312.
- [4] Duschl, R., Ellenbogen, E., Erduran, S. (1999, April). Understanding dialogic argumentation among middle school science students. Paper presented at the annual conference of the American Educational Research Association, Montreal, Canada podľa Naylor, S., Keogh, B., Downing, B. (2007). Argumentation and Primary Science. *Science in Education*, 37. 17-39
- [5] Erduran, S., Simon, S., Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915- 993
- [6] Haverlíková, V. (2011). Prínosy a možné perspektívy programu Fúzia – energia budúcnosti. In: *Tvorivý učiteľ fyziky IV, zborník príspevkov z Národného festivalu fyziky 2011*, Bratislava: Slovenská fyzikálna spoločnosť, 2011. s. 72 – 77. ISBN 978-80-970625-3-8
- [7] Horváthová, J. (2011). Čo získali gymnazisti návštevou výstavy „Fúzia – Energia budúcnosti“. In: *Zborník príspevkov zo IV. odbornej konferencie Quo vadis vzdelávanie k vede a technike na stredných školách*. Bratislava : Mladí vedci Slovenska, o.z. : Centrum vedecko-technických informácií SR, 2011. s. 74 – 78, ISBN 978-80-970496-6-9
- [8] Jimenez-Aleixandre, M., Rodrigues, A., Duschl, R. (2000). “Doing the Lesson” or “Doing Science”: Argument in High School Genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- [9] Kelly, G., Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students’ use of evidence in writing. *Science Education*, 86(3), 314-342.
- [10] Kratochvílová, E. a kol. (2007). Úvod do pedagogiky. Pefagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave. ISBN : 978-80-8082-145-6. Dostupné na <http://pdfweb.truni.sk/fak/katedry/kpdgpps/personal/publikacie/Pedagogika.pdf> (cit. 9.2.2012)

- [11] Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62, 155-178.
- [12] Kuhn, D. (2005). *Education for thinking*. Cambridge (et al.): Harvard University Press.
- [13] Nagy, T., Nagyová, S., Likavský, P. (2010). *Umenie prezentácie a komunikácie*. Študijný materiál. Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave. Dostupné na <http://upk.nagyovci.eu/studijny%20material%20UPK.pdf> (cit. 7.2.2012)
- [14] Schwarz, B. B., Neuman, Y., Gil, J., & Ilya, M. (2003). Construction of collective and individual knowledge in argumentation activity. *Journal of the Learning Sciences*, 12(2).
- [15] Tippett, Ch. 2009. Argumentation: The Language of Science. *Journal of Elementary Science Education*, 21, 17-25.
- [16] Trapp, R., Zompetti, J.P., Motiejunaite, J., Driscoll, W. (2005). *Objavovanie sveda tebatou*. Praktický sprievodca debatou pre debatérov, trénerov a rozhodcov. Dostupné na http://www.debaty.webzdarma.cz/tretie_vydanie_objavovania_sveta_debatou.pdf (cit. 7.2.2012)

Adresa autora

PaedDr. Jana Horváthová

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského

Katedra teoretickej fyziky a didaktiky fyziky

Mlynská dolina

842 48 Bratislava

horvathova.jana@gmail.com