

Identifikácia žiackych predstáv a argumentov pomocou riešenia fyzikálnych úloh

Tünde Kiss¹ – Klára Velmovská²

^{1,2}Department of Didactics in Mathematics, Physics and Informatics, Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Comenius University, Bratislava, Slovak Republic
e-mail: kissstunde@gmail.com, velmovska@fmph.uniba.sk

Identification of Students' Ideas and Arguments by Solving Tasks from Physics Abstract

Children enter school with their own ideas which should be remodelled into scientifically correct ideas supported by proper arguments. Based on this fact we focused on students' ideas. We created a test focusing on primary school students' ideas about concepts and phenomena in Hydrostatics. We gave students this test in Slovakia and Hungary and then we evaluated and compared their answers in terms of students' ideas and argumentation as well.

Keywords: physics teaching; primary school; students' ideas; argumentation

Kľúčové slová: vyučovanie fyziky; základná škola; žiacke predstavy; argumentácia

Subject-Affiliation in New CEEOL: Social Sciences – Education – School Education

DOI: 10.36007/eruedu.2020.1.032-043

1 Úvod

Dieťa je od malička v kontakte s okolitým svetom, ktorý skúma svojimi zmyslami. Na základe týchto skúseností si tvorí prvotné predstavy, hľadá vysvetlenia a formuluje argumenty. S týmito predstavami sa učitelia stretávajú počas vyučovacích hodín. Žiak by si mal tieto predstavy s pomocou učiteľa prebudovať na vedecky správne predstavy, ktoré dokáže podložiť vhodnými argumentami.

Argumentácia je potrebná teda v bežnom živote, a ako hovorí Staněk (2001), schopnosť správne argumentovať je potrebná pri akademickom písaní, pri analyzovaní cudzích argumentov. Podľa Hincovej a Húskovej (2009) účinná argumentácia je potrebná pri každom rokovaní, pri riešení konfliktných situácií alebo pri vedení ľudí. Ako hovoria, „ani najlepšia myšlienka nemá nádej na presadenie sa, keď ju nedokážeme dobre prezentovať druhým a podporiť ju jasnými a presvedčivými ar-

gumentmi“. Ako tvrdí Tomášková (2015) argumentovanie sa môžeme učiť a naučiť sa ho.

Už Menčinskaja v 50. rokoch minulého storočia zdôrazňovala, že „učenie sa nemá zamerať len na výsledný produkt osvojenia poznatkovej sústavy (kvantum vedomosti), ale predovšetkým na myšlienkové operácie, ktoré sa rozvíjajú učením.“ (Ďurič, 1981)

Napriek tomu, že schopnosť argumentácie patrí medzi základné kognitívne schopnosti 21. storočia, nie je dôsledne rozvíjaná vo vyučovaní (Sieck, 2018). Jednou z príčin je, že argumentácia môže byť považovaná za zručnosť, ktorá sa prirodzene rozvíja v priebehu štúdia. Ďalšou príčinou je, že nemusí byť jasné, čo presne je potrebné vyučovať. Z výskumu, ktorý uskutočnili Kuhn a Crowell (2011), vyplýva, že je možné argumentačné schopnosti počas vyučovania cieľným spôsobom rozvíjať.

Keď žiaci v rámci triedy spolupracujú v argumentácii, používajú argumentáciu s cieľom niečo sa naučiť. Keď sa na to celé pozrieme ako na spoluprácu, argumentácia môže pomôcť učiacim sa dosiahnuť široký výber dôležitých vzdelávacích cieľov. Existuje veľa možností, ako argumentácia prispieva k učeniu sa. Po prvé, argumentácia zahŕňa spracovanie poznatkov, zdôvodnenie a sebareflexiu. Tieto aktivity sú považované za prostriedky prispievajúce k hlbšiemu konceptuálnemu učeniu sa (Bransford et al., 1999). Po druhé, účasť v argumentácii pomáha žiakom spoznať argumentačné štruktúry (Kuhn, 2001). Po tretie, pretože produktívna argumentácia je formou spolupráce, môže pomôcť v rozvíjaní sociálneho povedomia a schopnosti spolupráce vo všeobecnosti (Wertsch, 1985). Po štvrté, skupiny ľudí v práci, doma, či v inom sociálnom kontexte často zdieľajú spoločnú tradíciu argumentácie (Billig, 1987) a efektívna účasť v týchto skupinách môže spustiť učenie sa ako argumentovať priamo v rámci nich (Koschmann, 2003).

Počas nášho štúdia sme sa najprv zaoberali žiackymi predstavami vo vyučovaní fyziky. Vytvorili sme test, ktorý bol zameraný na predstavy žiakov základnej školy o pojmoch a javoch v tematickom celku Statika kvapalín. Daný test sme zadali žiakom základných škôl v dvoch krajinách – na Slovensku a v Maďarsku. Následne sme ich odpovede vyhodnotili a porovnali.

Pri analýze odpovedí žiakov sme si uvedomili, že kvalita ich odpovedí nie je rovnaká nielen z hľadiska obsahu, ale aj formy. Niektorí žiaci neuvádzali žiadne vysvetlenia, iní konštatovali nesprávne tvrdenia. Preto sme sa v rámci ďalšieho kroku rozhodli odpovede žiakov z daného testu vyhodnotiť aj z hľadiska argumentácie. Následne sme odpovede žiakov kvantifikovali a porovnali výsledky podľa jednotlivých ročníkov a podľa krajín.

Porovnanie výsledkov žiakov z rôznych krajín, následná analýza rozdielov a hľadanie ich príčin by mohlo tvoriť východisko pre navrhnutie stratégií a postupov na rozvoj spôsobilosti argumentácie žiakov vo vyučovaní fyziky.

2 Žiacke predstavy vo vyučovaní fyziky

Každý žiak pri prvom nástupe do školy disponuje súborom predstáv, ktoré si vytvoril na základe vlastných skúseností z každodenného života o fungovaní sveta. Učiteľ pri vyučovaní fyziky, pri zavádzaní nových fyzikálnych pojmov a javov by mal brať do úvahy tieto žiacke predstavy. Mal by ich poznať a mal by vedieť s nimi pracovať. Práve preto sme sa rozhodli preskúmať žiacke predstavy vo vyučovaní fyziky.

V rámci nášho štúdia sme najprv vytvorili test, ktorý bol zameraný na predstavy žiakov základnej školy o pojmoch a javoch v Statike kvapalín. Test obsahoval 6 úloh, ktoré boli zamerané na pochopenie javov v hydrostatike (bližšie Pascalov zákon, Archimedov zákon, vztlaková sila) a na pochopenie pojmu hustota. V tejto časti príspevku uvádzame ako príklad zadanie prvej úlohy z nášho testu:

Miško našiel starú hliníkovú lyžicu. Vložil ju do nádoby s vodou. Lyžica klesla na dno. To isté zopakoval so starými hliníkovými mincami, ktoré našiel. Aj mince klesli na dno. Potom našiel alobal, ktorý je vlastne tenučká hliníková fólia. Odtrhol z alobalu kus s rozmermi približne 5x5 cm. Ponoril ho pod hladinu vody a pustil. Ako sa správal tento kus alobalu vo vode? Ako by sa správal vo vode menší kus alobalu? Svoje odpovede vysvetli!

Pomocou tejto úlohy sme chceli u žiakov zistiť, ako uvažujú pri rozhodovaní o správaní sa telies vo vode. Na obrázku 1 môžeme vidieť pomôcky, pomocou ktorých by sme mohli vykonať spomínaný pokus so žiakmi v rámci vyučovania fyziky. Na obrázku 2 vidíme výsledok pokusu, teda to, že väčší, aj menší kus alobalu klesnú ku dnu. Dôvodom je, že alobal, keďže tiež je z hliníka, má väčšiu hustotu ako voda.



Obrázok 1 Pomôcky k realizácii pokusu



Obrázok 2 Výsledok pokusu

Daný test sme zadali žiakom základných škôl na Slovensku a následne sme ich odpovede vyhodnotili. Potom sme zadali ten istý test žiakom základných škôl v Maďarsku s cieľom porovnať predstavy žiakov rôznych krajín. Na testové úlohy odpovedalo 124 žiakov základných škôl, ktorí boli zo siedmeho a ôsmeho ročníka. V tabuľke 1 môžeme vidieť počet respondentov zapojených do prieskumu z oboch krajín podľa jednotlivých ročníkov.

Tabuľka 1. Počet respondentov zapojených do prieskumu

Názov základnej školy	Ročník	7.	8.	Spolu
Súkromná základná škola Česká v Bratislave	Počet žiakov	7	45	52
Základná škola Jána Amosa Komenského v Trdošovciach		18	19	37
Základná škola Vaszary János v meste Tata		22	13	35
Spolu		47	77	124

V tabuľke 2 môžeme vidieť odpovede žiakov oboch krajín. Správne odpovede sme zvýraznili oranžovou farbou. V tabuľke sme odpovede, v ktorých sme zaregistrovali nesprávnu predstavu označili zelenou farbou.

Tabuľka 2. Relatívna početnosť jednotlivých odpovedí

Úloha 1		Relatívna početnosť podľa ročníkov / %		
		7. ročník Sk / Hu	8. ročník Sk / Hu	Spolu Sk / Hu
Väčší, aj menší kus alobalu klesnú ku dnu	správne vysvetlenie - hustota hliníka je väčšia ako hustota vody	12 / 4,5	3,1 / 7,7	5,6 / 5,7
	bez vysvetlenia	4 / 0	3,1 / 15,4	3,4 / 5,7

Ani väčší, ani menší kus alobalu neklesnú ku dnu	nesprávny predpoklad - plávanie súvisí len s hmotnosťou	36 / 36,4	34,4 / 23,1	34,8 / 31,4
	nesprávny predpoklad - hustota telesa závisí od jeho rozmerov	0 / 0	15,6 / 7,7	11,2 / 2,9
	bez vysvetlenia	16 / 4,5	23,4 / 7,7	21,3 / 5,7
Väčší a menší kus alobalu sa nebudú rovnako správať	nesprávny predpoklad - hustota telesa závisí od jeho rozmerov	24 / 9,1	6,3 / 0	11,2 / 5,7
	použitie nesprávnej terminológie	0 / 4,5	0 / 0	0 / 2,9
Iné nesprávne odpovede		4 / 31,8	10,9 / 30,8	9 / 31,4
Neriešené		4 / 9,1	3,1 / 7,7	3,4 / 8,6
Spolu		100 / 100	100 / 100	100 / 100

Z výsledkov prieskumu vyplýva, že na otázku správne odpovedalo 5,6 % / 5,7 % (Sk/Hu) všetkých respondentov, čo znamená 5 / 2 (Sk/Hu) žiakov. Z tabuľky 2 môžeme vyčítať, že 34,8 % / 31,4 % (Sk/Hu) respondentov nesprávne predpokladá, že plávanie telesa súvisí len s jeho hmotnosťou. Ďalšiu veľkú skupinu tvoria tí, ktorí si myslia, že hustota telesa závisí od jeho rozmerov. Do tejto skupiny patrí 22,4 % / 8,6 % (Sk/Hu) respondentov.

Prvá testová úloha sa týkala správania sa telies v kvapalinách. Plávanie telies súvisí s ich hustotou. Žiaci však majú nesprávnu predstavu, že o tom, či sa teleso bude vznášať, plávať alebo ponárať, rozhoduje len hmotnosť telesa. Ukázalo sa, že aj tí žiaci, ktorí pri plávaní telies uvažujú o hustote telesa, majú nesprávnu predstavu, že táto súvisí s hmotnosťou – malý kus alobalu má malú hustotu. Z toho usudzujeme, že plávanie telies dávajú do súvislosti s hmotnosťou telies. Z nášho prieskumu teda vyplýva, že žiakov, ktorí pri rozhodovaní o správaní sa telies uvažujú o hmotnosti telies je v skupine slovenských žiakov 57,2 % a v skupine maďarských žiakov 40 %.

Za typickú nesprávnu odpoveď môžeme považovať nasledujúcu: „Alobal bude na hladine vody. Menší kus tiež. Lebo alobal nie je až tak ťažký.“

Výsledky nášho prieskumu ukazujú, že medzi skupinami žiakov, čo sa týka správnych predstáv, nie sú výrazné rozdiely. Čo sa týka nesprávnych predstáv, žiaci základnej školy zo Slovenska majú vo väčšej miere nesprávne predstavy.

3 Kvalita argumentácie žiaka vo vyučovaní fyziky

Pri analýze odpovedí žiakov z hľadiska ich predstáv sme si uvedomili, že kvalita ich odpovedí nie je rovnaká nielen z hľadiska obsahu ale aj formy. Niektorí neuvádzali žiadne vysvetlenie, iní konštatovali nesprávne tvrdenia. Preto sme sa rozhodli odpo-

vede žiakov vyhodnotiť aj z hľadiska argumentácie.

V prvom kroku sme hľadali nejaký spôsob, podľa ktorého sa dajú vyhodnotiť žiacke odpovede z hľadiska argumentácie. Palenčárová a Kročitý (2015) uvádzajú trichotómu, inými slovami trojčlennú štruktúru argumentačného textu, ktorú schematicky môžeme vyjadriť ako T+A+Z, kde T označuje tvrdenie, tézu, A dôkaz, argumentovanie, objasňovanie, a Z zdôvodnenie, zhrňujúce tvrdenie, záver a riešenie, návod na možnosti riešenia, výzvu na konanie. Tieto zložky sa môžu opakovať, nemajú presne určené poradie, teda sa môžu striedať a taktiež sa navzájom dopĺňať.

V rámci vyučovania fyziky si túto trojčlennú štruktúru môžeme predstaviť nasledovne. Prvou fázou (T) je vyslovenie hypotézy, teda tvrdenia pred začiatkom daného merania. V rámci druhej fázy (A) žiaci pozorujú daný jav, uskutočnia meranie, spracovávajú nadobudnuté údaje a získajú nejaký argument, alebo dôkaz, pomocou ktorého v rámci poslednej fázy (Z) vyslovia nejaký záver, alebo zdôvodňujú, či to, čo v rámci prvej fázy predpokladali, je správne, alebo nie.

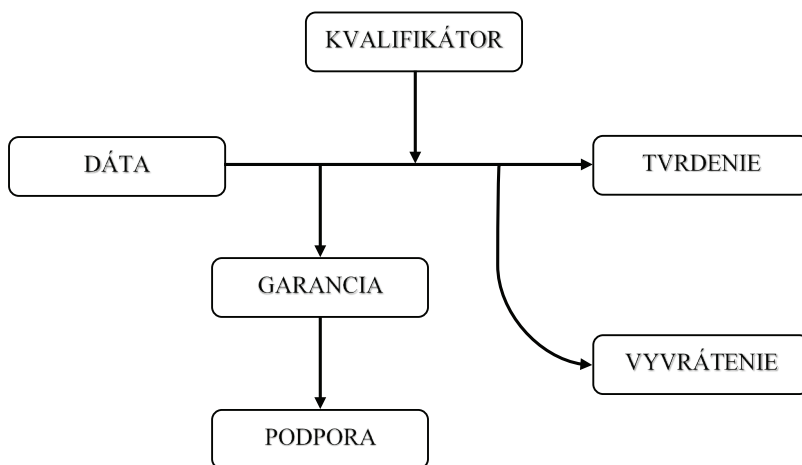
Trojčlennú štruktúru v rámci vyučovania fyziky si vieme predstaviť aj bez experimentálnej fázy, t. j. bez uskutočnenia merania. Žiaci vyslovujú záver, pričom sa opierajú o im známe fakty, tvrdenia.

Ďalší autor, ktorý sa zaoberal argumentáciou, bol Toulmin, anglický filozof a logik, ktorý identifikoval prvky správneho argumentu. Uvádza argumentačnú schému, pozostávajúcu zo šiestich prvkov, pomocou ktorých možno argument rozvíjať, analyzovať a kategorizovať (Changing Works, 2019):

- **tvrdenie:** je vyjadrenie, ktoré chceme, aby bolo akceptované. Môže ním byť odpoveď žiaka alebo výsledok, ktorý žiak považuje za správny. „Chcem, aby ste verili, že...“
- **dáta:** sú základom skutočného presvedčania a sú tvorené údajmi a faktami, ako aj úvahami, ktoré sa týkajú tvrdenia. Je to „pravda“, na ktorej je tvrdenie založené. Môže ísť o konkrétne vzťahy, výpočty, fakty, ktoré sú nespochybniteľné a ktoré žiak použije na podporu tvrdenia. „Mali by tomu veriť, pretože (zoznam dôvodov)...“
- **garancia:** vyjadrenia, ktoré dáta (= fakty, ktoré považujeme za pravdivé) spájajú s tvrdením, prepájajú dáta s tvrdením a objasňujú ako tieto dáta vedú k tvrdeniu. Vyjadrenia odpovedajú na otázku „Prečo údaje znamenajú, že tvrdenie je pravdivé?“ „Ako môžem fakty predložiť, aby viedli k presvedčeniu, že je tvrdenie pravdivé?“
- **podpora:** poskytuje dodatočnú podporu ku garancii, v prípade spochybnenia pravdivosti a hodnovernosti garancie je nutné posilniť garanciu tým, že upresníme základné teórie a hypotézy, z ktorých garancia vychádza. „Aké dôkazy alebo dôvody môžem povedať, aby sa moje publikum domnievalo, že máme spoločné stanovisko?“
- **kvalifikátor:** označuje silu prepojenia tvrdenia s ostatnými prvkami schémy, ktoré môže obmedziť. Zahŕňa slová ako „väčšinou“, „zvyčajne“, „pravdepodobne“, „možno“, „zrejme“, „podľa všetkého“, „dajme tomu“, „očividne“. „Mám svoj argument vyjadriť absolútne (vždy, nikdy, najlepší, najhorší) alebo pridať nejaké pravdepodobné pojmy (niekedy, pravdepodobne, či, prípadne)?“

- vyvrátenie: napriek starostlivej konštrukcii argumentu môžu byť stále použité protiargumenty. Používa sa ak dáta, garancia a podpora pôvodné tvrdenie podporujú len slabo, čiastočne alebo ho podporujú len za určitých podmienok. „Aké sú ďalšie pohľady na riešenú tému?“

Na obrázku 3 môžeme vidieť argumentačnú štruktúru od Toulmina aj schematicky vyjadrenú.



Obrázok 3 – Schéma Toulminovho modelu (Toulmin, 2003)

Ukážka správnej odpovede s dostatočnou argumentáciou a s dodržiavaním jednotlivých krokov Toulminovho modelu na prvý príklad nášho testu uvedeného v predchádzajúcej kapitole by mohla vyzeráť nasledovne (v zátvorkách uvádzame označenie jednotlivých prvkov):

Kus alobalu klesol na dno nádoby s vodou (tvrdenie), keďže hustota alobalu je väčšia ako hustota vody (dáta). Ak je hustota telesa väčšia ako hustota kvapaliny, teleso sa potopí (garancia). Alobal je z kovu – z hliníka (podpora), a hliník má väčšiu hustotu, ako voda. Kus alobalu je pravdepodobne z jedného materiálu a neobsahuje napríklad vzduchové bubliny (kvalifikátor). Ak by bol pokrčený, mohol by obsahovať vzduchové bubliny a potom by sa správal inak (vyvrátenie). Menší kus alobalu by tiež klesol na dno nádoby, keďže ide o rovnakú situáciu, ako v prípade väčšieho kusu alobalu.

Skúsme sa teraz pozrieť na ten istý príklad z hľadiska trojčlennej štruktúry T+A+Z: Alobal je z kovu – z hliníka. Hliník má väčšiu hustotu, ako voda. (T) Teleso, ktoré má väčšiu hustotu ako voda, klesne na dno nádoby s vodou. (A) Alobal teda klesne na dno nádoby. (Z)

Na základe tohto príkladu môžeme vidieť, že trojčlenná štruktúra je jednoduchšia štruktúra v porovnaní so schémou Toulminovho modelu, avšak obidve štruktúry vyjadrujú to isté.

Prieskum zameraný na úroveň argumentácie žiakov:

V ďalšej časti nášho štúdia sme uskutočnili prieskum, ktorý bol zameraný na úroveň argumentácie žiakov.

Úloha prieskumu:

Úlohou prieskumu bolo zistiť vplyv počtu rokov školskej dochádzky na úroveň argumentácie žiakov základnej školy a tiež vplyv vzdelávacieho systému na jej úroveň.

Hypotézy prieskumu:

Domnievame sa, že úroveň argumentácie vo vyučovaní fyziky by sa mala zlepšovať s rastúcim počtom školskej dochádzky u žiakov. Dôvodom je, že žiaci v každom školskom roku počas vyučovacích hodín riešia rôzne problémy, úlohy, pri ktorých je potrebná argumentácia, alebo ktoré sú vytvorené na rozvíjanie argumentačných schopností žiakov. Teda žiak, ktorý navštevuje školu už viac rokov, by mal mať schopnosť argumentácie na vyššej úrovni, ako žiak, ktorý absolvuje menej rokov školskej dochádzky.

H1: Žiaci, ktorí absolvovali viac rokov školskej dochádzky, riešia úlohy zamerané na argumentáciu s vyššou úspešnosťou, ako žiaci, ktorí absolvovali menej rokov školskej dochádzky.

Keďže snahou každého vzdelávacieho systému je rozvíjanie argumentačných schopností, domnievame sa, že úroveň argumentácie žiakov s rovnakým počtom rokov školskej dochádzky v jednotlivých krajinách by sa nemala líšiť. Na základe tohto sme si stanovili druhú hypotézu.

H2: Úroveň argumentácie žiakov, ktorí majú za sebou rovnaký počet rokov školskej dochádzky, nezáleží od vzdelávacieho systému.

Metódy prieskumu:

Prieskum bol realizovaný formou písomného testu s úlohami s otvorenou odpoveďou. Úloha, ktorú sme opisali vyššie, bola zameraná na pochopenie pojmu hustotu a na správanie sa telies v kvapalinách. Daná úloha vyžadovala od žiakov, aby uviedli svoje vysvetlenia, ktoré aj zdôvodnia, teda uplatnenie schopnosti argumentácie. Za úlohu žiaci mohli získať spolu 6 bodov, 3 body za štruktúru odpovede a 3 body za správnosť odpovede. Čo sa týka štruktúry odpovede, každú odpoveď sme rozdelili na tri časti (T, A, Z) v súlade s vyššie opísanou trojčlennou štruktúrou argumentačného textu. Za každú jednu časť, bez ohľadu na správnosť odpovede, žiaci mohli získať 1 bod. V ďalšom sme sa pozreli na správnosť jednotlivých častí T, A, Z a v prípade správnosti sme udelili 1 bod. Takto mohli žiaci získať 3+3, teda spolu 6 bodov za odpoveď na danú úlohu.

Používali sme trojčlennú štruktúru z toho dôvodu, že je rozdelená iba na tri časti, kým Toulminova štruktúra má šesť prvkov. Toulminovu štruktúru nachádzame skôr v argumentačnom texte, kde žiak vyjadruje a zdôvodňuje svoje stanovisko k danej téme.

Ako príklad v tabuľke 3 uvádzame hodnotenie odpovede za 6 bodov: Hocijakká hliníková vec sa potopí, v hocijakom množstve alebo veľkosti. Hliník má väčšiu

hustotu ako voda, tak sa tá fólia musí potopiť.

Tabuľka 3. Hodnotenie odpovede za 6 bodov

Štruktúra		3
Tvrdenie	Hliník má väčšiu hustotu ako voda.	1
Argument	Hocijaká hliníková vec sa potopí.	1
Záver1	Tá fólia sa musí potopiť.	0,5
Záver 2	Tá fólia sa musí potopiť.	0,5
Spolu		6

V tabuľke 4 môžeme vidieť hodnotenie odpovede za 2 body: Vyšiel hore nad hladinu, lebo bol ľahký. To isté by sa stalo aj s menším kusom alobalu.

Tabuľka 4. Hodnotenie odpovede za 2 body

Štruktúra		2
Tvrdenie	Alobal bol ľahký.	0
Argument		0
Záver1	Vyšiel hore nad hladinu.	0
Záver 2	To isté by sa stalo aj s menším kusom alobalu.	0
Spolu		2

Charakteristika súboru:

Prieskum sme uskutočnili medzi tými žiakmi, ktorí nám vyplnili aj vyššie spomínaný test zameraný na predstavy žiakov. Počet respondentov podľa ročníkov a krajín teda môžeme vidieť vyššie v tabuľke 1.

Spracovanie a interpretácia výsledkov prieskumu:

V prieskume sme overovali hypotézu H1. Stanovili sme k nej nulovú hypotézu:

H01: Žiaci, ktorí absolvovali viac rokov školskej dochádzky, riešia úlohy zamerané na argumentáciu s rovnakou úspešnosťou, ako žiaci, ktorí absolvovali menej rokov školskej dochádzky.

Pri overovaní hypotézy H01 sme porovnávali stredné hodnoty dvojice súborov s dátami od slovenských žiakov zo 7. a 8. ročníka a tiež stredné hodnoty dvojice príslušných súborov s dátami od maďarských žiakov zo 7. a 8. ročníka. Najskôr sme zisťovali, či môžeme rozdelenie dát považovať za normálne. Použili sme Shapiro-Wilkov test normality a zistili sme, že rozdelenie dát môžeme považovať za normálne iba pre súbor dát s počtom bodov pre 7. ročník na Slovensku ($p_{\text{stat}} = 0,05826 > p_{\text{crit}} = 0,05$) a pre súbor dát pre 7. ročník v Maďarsku ($p_{\text{stat}} = 0,06384 > p_{\text{crit}} = 0,05$). Pre súbor dát pre 8. ročník na Slovensku ($p_{\text{stat}} = 0,0001237 < p_{\text{crit}} = 0,05$) a pre súbor dát pre 8. ročník v Maďarsku ($p_{\text{stat}} = 0,03132 < p_{\text{crit}} = 0,05$) zamietame hypotézu o normálnom rozdelení.

Porovnanie stredných hodnôt súborov dát s počtom bodov pre 7. ročník a 8. ročník na Slovensku – vzhľadom na to, že pri jednom zo súborov sme zamietli hypo-

tézu o normálnom rozdelení dát, použijeme neparametrický Wilcoxon-Mann-Whitneyho test na výpočet p-hodnoty. Keďže $p_{\text{stat}} = 0,02162 < p_{\text{crit}} = 0,05$ zamietame hypotézu o rovnosti stredných hodnôt oboch súborov. Pri porovnaní stredných hodnôt oboch súborov zisťujeme, že vyššiu strednú hodnotu má súbor dát s počtom bodov pre 7. ročník.

Porovnanie stredných hodnôt súborov dát s počtom bodov pre 7. ročník a 8. ročník v Maďarsku – opäť použijeme neparametrický Wilcoxon-Mann-Whitneyho test. Keďže $p_{\text{stat}} = 0,0137 < p_{\text{crit}} = 0,05$ zamietame hypotézu o rovnosti stredných hodnôt oboch súborov. Pri porovnaní stredných hodnôt oboch súborov zisťujeme, že vyššiu strednú hodnotu má súbor dát s počtom bodov pre 7. ročník.

Pri overovaní hypotézy H2 sme vlastne overovali hypotézu:

H02: Úroveň argumentácie žiakov absolvujúcich rôzne vzdelávacie systémy, ktorí majú za sebou rovnaký počet rokov školskej dochádzky, je rovnaká.

Porovnanie stredných hodnôt súborov dát s počtom bodov pre 7. ročník na Slovensku a pre 7. ročník v Maďarsku – keďže pre súbory dát s počtom bodov pre siedmakov na Slovensku a v Maďarsku sme nezamietli hypotézu o normálnom rozdelení, na porovnanie stredných hodnôt týchto súborov môžeme použiť parametrický Studentov t-test. Vypočítaná hodnota $p_{\text{stat}} = 0,6984 > p_{\text{crit}} = 0,05$, preto nezamietame hypotézu o rovnosti stredných hodnôt.

Porovnanie stredných hodnôt súborov dát s počtom bodov pre 8. ročník na Slovensku a pre 8. ročník v Maďarsku – tu musíme vzhľadom na zamietnutie hypotézy o normálnom rozdelení pri oboch súboroch na porovnanie stredných hodnôt použiť neparametrický Wilcoxon-Mann-Whitneyho test. Vypočítaná hodnota $p_{\text{stat}} = 0,1175 > p_{\text{crit}} = 0,05$, preto nezamietame hypotézu o rovnosti stredných hodnôt.

Diskusia:

V prieskume sme zisťovali vplyv počtu rokov školskej dochádzky na úspešnosť riešenia úlohy zameranej na uplatnenie argumentácie. Vzhľadom na to, že ide o spôsobilosť obsiahnutú v štátnom vzdelávacom programe, sme predpokladali, že starší žiaci budú v riešení úlohy zameranej na argumentáciu úspešnejší ako ich mladší spolužiaci. Na základe štatistického vyhodnotenia sme zistili, že žiaci zapojení do prieskumu zo 7. ročníka dosiahli lepšie výsledky ako z 8. ročníka. A to tak na Slovensku ako i v Maďarsku.

Výsledky prieskumu teda naznačujú, že na osvojenie spôsobilosti argumentovať nevlýva teda vek, ale jej cielené rozvíjanie.

Na základe štatistického vyhodnotenia môžeme tvrdiť, že nie je štatistický rozdiel medzi respondentmi 7. ročníka zo Slovenska a Maďarska, tiež nie je rozdiel medzi respondentmi 8. ročníka Slovenska a Maďarska. Najúspešnejšou skupinou v našom prieskume bola skupina siedmakov zo Slovenska. Žiaci tejto skupiny dosiahli priemerný počet bodov v úlohe zameranej na argumentáciu 1,94 bodov z maximálneho počtu 6 bodov, čo predstavuje len tretinu z možného skóre. Domnievame sa, že táto hodnota je pomerne nízka a dávame ju do vzťahu s tým, že vyučovanie nie je orientované na rozvoj schopnosti komunikovať, a teda aj argumentovať.

Priemerný počet bodov, ktorý získali slovenskí žiaci jednotlivých ročníkov za vybranú úlohu, sa pohyboval medzi 25 % a 32,3 %. Čo sa týka štruktúry argumentu,

tak žiaci vo väčšine prípadov uvádzali len tvrdenie a záver, pričom neuviedli argument. Čo sa týka správnosti jednotlivých častí vyjadrení žiakov, tak celkovo dosiahli priemerný počet bodov 0,45, čo predstavuje 7,5 % úspešnosť.

Maďarskí žiaci jednotlivých ročníkov získali priemerný počet bodov za vybranú úlohu, v rozmedzí 19 % a 32,7 %. Čo sa týka štruktúry argumentu, tak žiaci vo všetkých prípadoch uvádzali len tvrdenie a záver, pričom neuviedli ani jeden argument. Čo sa týka správnosti jednotlivých častí vyjadrení žiakov, tak celkovo dosiahli priemerný počet bodov 0,33, čo predstavuje 5,5 % úspešnosť.

Tieto fakty poukazujú na skutočnosť, že žiaci nemajú skúsenosti s riešením úloh zameraných na uplatnenie argumentácie.

4 Záver

V príspevku sme sa zaoberali žiackymi predstavami o pojmoch a javoch zo Statiky kvapalín. Na základe prieskumu sme analyzovali predstavy žiakov zo Slovenska i Maďarska. Okrem toho sme sa pozreli aj na ich schopnosť argumentácie – ich odpovede sme vyhodnotili a štatisticky porovnali aj z hľadiska argumentácie, pričom sme použili trojčlennú štruktúru T+A+Z. Zistili sme, že na osvojenie spôsobilosti argumentovať nevlýva teda vek, ale jej cielené rozvíjanie. Žiaci v úlohe dosahovali pomerne nízku úspešnosť. Dávame to do vzťahu s tým, že vyučovanie nie je orientované na rozvoj schopnosti komunikovať, a teda aj argumentovať.

V ďalšom by sme chceli vyhodnocovať z rovnakého hľadiska aj odpovede žiakov na ďalšie úlohy zo spomínaného testu. Prípadné rozdiely v kvalite ich argumentov sa budeme snažiť zdôvodniť prístupom k vyučovaniu v jednotlivých krajinách, napr. obsahovou analýzou základného pedagogického dokumentu – učebnicou. Očakávame, že na základe zistení by sme mohli dať nejaké odporúčania, ktoré by mohli prispieť k rozvoju argumentácie žiakov.

Podakovanie:

Publikácia vznikla podporou projektu VEGA č. 1/0396/18.

Použitá literatúra

Billig, M. (1987). Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology. In J. Andriessen, M. Baker, Arguing to Learn. Cambridge, Cambridge University Press.

Bransford, J. D., Brown, A. L., Cocking, R. (1999). How people learn: Brain, mind, experience and school. In J. Andriessen, M. Baker, Arguing to Learn. Washington DC, National Academies Press.

Ďurič, L. Úvod do pedagogickej psychológie. Bratislava: SPN, 1981.

Hincová, K., Húsková, A. Slovenský jazyk pre 1. – 4. ročník stredných škôl. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 2009.

Changing Works (2019). Toulmin's Argument Model. Retrieved 12 02, 2019, from http://changingminds.org/disciplines/argument/making_argument/toulmin.htm

- Koschmann, T. (2003). CSCL, argumentation, and Deweyan inquiry: Argumentation is learning. In J. Andriessen, M. Baker, D. Suthers: *Arguing to learn: Confronting cognitions in computer-supported collaborative learning environments*. Dordrecht, Kluwer.
- Kuhn, D. (2001). How do people know? In J. Andriessen, M. Baker, *Arguing to Learn*
- Kuhn, D., Crowell, A. (2011). Dialogic Argumentation as a Vehicle for Developing Young Adolescents' Thinking. Retrieved 30 12, 2018, from <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0956797611402512>
- Palenčárová, J., & Kročitý, P. *Akademická príručka na tvorbu odborných textov*. Trenčín: Vysoká škola manažmentu v Trenčíne, 2015. Retrieved 16 02, 2019 from www.vsm.sk/files/sh/prirucka_2015.pdf
- Sieck, W. (2018). *Argument Skills and How to Teach Them*. Retrieved 30 12, 2018 from <https://thinkeracademy.com/argument-skills-how-to-teach/>
- Staněk, R. (2011). Lekce 4: Argumentace. In *Kurz Akademické psaní*. Brno. Retrieved 01 02, 2019, from <https://is.muni.cz/do/econ/soubory/oddeleni/svi/osnova/um/14/2614405.pdf>
- Tomášková, J. *Argumentácia v škole i bežnom živote*. Bratislava : Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave, 2015. Retrieved 28 12, 2018, from https://mpc-edu.sk/sites/default/files/publikacie/tomaskova_argumentacia_2012015.pdf
- Toulmin, S. E. *The Uses of Argument*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. Retrieved 12 02, 2019 from http://johnnywalters.weebly.com/uploads/1/3/3/5/13358288/toulmin-the-uses-of-argument_1.pdf
- Wertsch, J. V. (1985). Vygotsky and the social formation of mind. In J. Andriessen, M. Baker, *Arguing to Learn*.

Jazyková korektúra: PaedDr. Jaroslav Vlnka, PhD.