



Študenti učiteľstva chémie o sprístupňovaní prírodovedného obsahu

Pre-service chemistry teachers about teaching science

Abstract: The preparation of pre-service science teachers requires, among other things, their experience with research and constructivism. The impact of this experience provided only during their university studies was investigated by q methodology. Future chemistry teachers in the master's degree program (N = 27) were asked to rank 51 statements thus revealing their perception of what ensures effective science education and how they perceive the position of teacher in this process. We found out that would be the pupil's mental activity (Factor 1), the corrective role of the teacher (Factor 2) and the stimulating environment (Factor 3). The emphasis of the role of the teacher is associated also with a transmissive approach.

Key words: science education, pre-service teachers, q methodology

URL: http://bech.truni.sk/article/2022_2_1.pdf

Katarína Kotuláková¹

Kristína Žoldošová²

*^{1,2} Pedagogická fakulta
Trnavská univerzita v Trnave
Priemyselná 4, 918 43 Trnava
Slovensko*

¹katarina.kotulakova@truni.sk

²kristina.zoldosova@truni.sk

Úvod

Požiadavka na prípravu prírodovedne gramotného žiaka dnes znamená jeho vedenie k práci s informáciami, predstavujúc tak opak ich encyklopedického „získavania a vlastnenia“. Ciele prírodovedného vzdelávania zdôrazňujúce rozvoj spôsobilostí vedeckej práce, ktoré majú žiakom sprostredkovať a pomôcť konštruovať poznanie, sú načrtnuté v mnohých národných kurikulumoch (Čtrnáctová et al., 2007, NGSS, 2013, SVP, 2015 a iné). Ich realizácia však závisí od toho, ako im rozumie učiteľ, ako je presvedčený o ich opodstatnenosti a dôležitosti, čomu vlastne verí a konzekventne, ako je sám spôsobilý ich u žiakov rozvíjať (Penuel et al., 2009). Tieto charakteristiky predpovedajú správanie sa učiteľa v triede a v konečnom dôsledku i proces a výsledky učebnej činnosti žiakov (Baumert, Kunter, 2013, Voss et al., 2013).

Študenti učiteľstva (chémie) si formujú presvedčenie o efektívnosti (prírodovedného) vzdelávania na základe dlhodobej osobnej skúsenosti v pozícii žiaka (Fives, Buehl, 2012, Richardson, 1996). Vplyv na Slovensku stále dominantného deduktívneho a transmisívneho vzdelávania (Matusíková, 2017, Rovnanová, 2015, Vallová, 2012) tak môže predstavovať problém, ktorý zabráni alebo spomalí zmenu prístupu učiteľa k učniu ako ku konštruovaniu poznania samotným žiakom, ktorú on ako učiteľ má „iba“ facilitovať. Presvedčenie budúcich učiteľov chémie o efektívnosti prírodovedného vzdelávania má vplyv na porozumenie procesu didaktického stvárňovania obsahu (PCK) (King et al., 2001). Je preto dôležité poznať, ako študent učiteľstva chémie vníma cieľové zameranie prírodovedného vzdelávania a akú úlohu v ňom má ako učiteľ, aby sme vedeli pripravovať také učebné situácie, ktoré budú tieto presvedčenia priamo konfrontovať.

Metodológia výskumu

Vo výskume sme využili q metodológiu. Výskumný nástroj je tvorený 51 výrokmi. Prvých 25 predstavujú výroky uprednostňujúce prvky konštruktivismu v prírodovednom vzdelávaní (výroky 1 – 25). Ku každému takémuto výroku je vytvorený výrok, ktorý preferuje skôr transmisívny prístup k vzdelávaniu (výroky 26 – 50). Výroky boli vytvorené na základe štúdia relevantnej literatúry a poznania pedagogickej reality vyplývajúcej z realizácie niekoľkých medzinárodných projektov zameraných na aplikáciu na konštruktivizme

založených vzdelávacích postupov do prírodovedného vzdelávania. Formulovali sme výroky zamerané na formuláciu cieľov v prírodovednom vzdelávaní (proces vs. obsah, výroky 1 – 7, 44 – 50), zdroje modifikácie prírodovedného poznania žiaka (spôsobilosti vedeckej práce vs. učenie sa faktom, výroky 8 – 13, 38 – 43), (ne)stálosť prírodovedných poznatkov (argumentačná spôsobilosť reprezentujúca dynamiku vs. ustálené vedecké poznanie, výroky 14 – 19, 32 – 37) a úlohu učiteľa v prírodovednom vzdelávaní (príklad skúmajúcej osoby vs. zdroj korektného poznania, výroky 20 – 31). Výrok 51 reprezentuje vyjadroval presvedčenie o vplyve financií na kvalitu vzdelávania (Kotuláková, 2019).

Participantí mali priradiť jednotlivým výrokom hodnoty podľa miery ich súhlasu (od +5 do -5). Pre zvýraznenie postoja bolo možné k jednotlivým stupňom škály prisúdiť len určité množstvo výrokov (Tab. 1). Respondent tak poskytuje informácie o svojej predstave nielen tým, že uprednostní určité výroky, ale zároveň dá menší dôraz zvyšným výrokom. Participantí vyplnili tiež krátky dotazník týkajúci sa ich skúseností s učiteľom chémie na základnej a strednej škole, ako aj ich ďalších ambícií týkajúcich sa učenia.

Tab. 1 *Distribúcia q výrokov*

Maximálny nesúhlas	Hodnota výroku										Maximálny súhlas	
	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4		5
	1	2	3	5	8	13	8	5	3	2	1	
Počet výrokov priradených k hodnote												

Výskumnú vzorku tvorilo 27 študentov učiteľstva chémie v magisterskom stupni štúdia (13 študentov v 1. ročníku, 14 študentov v 2. ročníku). Študenti absolvujú v bakalárskom stupni štúdia predmety sociálno-vedného a pedagogicko-psychologického základu (Dejiny inštitucionálneho vzdelávania, Školská politika, Psychický vývin dieťaťa, Teória vzdelávania a didaktika) a absolvujú priebežnú prax (pozorovanie a analýza pozorovaného v školských zariadeniach). V 1. ročníku magisterského štúdia absolvujú sociálnu psychológiu, a priebežnú prax, kde okrem pozorovania aj učia, a predmet Teória a prax vyučovania chémie. V 2. ročníku absolvujú 3. semester predmetu Teória a prax vyučovania chémie a realizujú súvislú prax v škole.

V q metodológii hľadáme súvislosť medzi osobami, ktoré usporiadali výroky podobným spôsobom. Faktorová analýza nám umožní zistiť, ktoré osoby a s akým dominantným presvedčením sa spájajú do spoločných skupín, tzv. faktorov. Zistíme tak, koľko a aké diskurzy sú v skúmanej oblasti medzi participantmi prítomné (Lukšík, 2013). Na spracovanie výsledkov sme použili program PQMethod.

Výsledky a diskusia

Faktorovou analýzou (varimaxova rotácia) boli centroidnou extrakciou identifikované 3 faktory (Tab. 2). Kritériom zaradenia osôb do faktorov bola hodnota koeficientu nasýtenia vyššia ako 0,55.

Tab. 2 *Výsledky faktorovej analýzy*

	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
Vlastná hodnota (eigenvalue)	5,94	4,32	3,51
Variancia (%)	22	16	13
Kumulované %	22	38	51
Korelácia medzi faktormi	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
	Faktor 1		
	Faktor 2	1,00	
	Faktor 3	0,76	1,00

Pri interpretácii sme venovali pozornosť diferencujúcim výrokom pre jednotlivé faktory ($p < 0,01$) a v prípade výrokov v extrémnych polohách škály (+5, +4, -4, -5), tzv. q skóre, aj $p < 0,05$. Z skóre indikuje akým smerom a o akú hodnotu od priemeru (0) je výrok umiestnený (Tab. 3). Vo vzorke respondentov sme identifikovali 3 faktory vyjadrujúce dôležitosť rôznych fenoménov pre efektívne prírodovedné vzdelávanie.

Tab. 3 *Príklady diferencujúcich q výrokov pre jednotlivé faktory*

Faktor	q výrok	q skóre	z skóre
1	14. Najviac sa žiaci naučia vtedy, keď môžu o javoch diskutovať, uvádzať dôkazy a vzájomne si klásť otázky.	4	1,93*
	5. Učenie sa začína, keď žiak zistí, že mu chýba informácia.	4	1,44*
	22. Úlohou učiteľa je viesť vyučovanie tak, aby bol žiak neustále nútený upravovať svoje predstavy a názory o svete na základe nových informácií.	0	0,16
	41. Žiaci by mali vedieť pracovať s učebnicou.	-4	-1,94
2	3. Poznatky, ktoré žiak získa vlastnou výskumnou aktivitou sú stabilnejšie ako tie, ktoré prijme zo sekundárnych zdrojov.	5	2,57
	12. Žiaci majú mať priestor overiť správnosť, pravdivosť či platnosť prírodných zákonov a javov alebo ich vlastných prírodovedných predstáv.	4	2,20*
	27. Ak učiteľ zistí, že žiak vníma prírodný jav nesprávne, mal by ho na to upozorniť a poskytnúť mu správne vysvetlenie.	4	1,62
	18. Výsledkom prírodovedného vzdelávania je spôsobilosť žiaka získavať o jave informácie objektívnym spôsobom.	0	0,26
	7. Systematické skúmanie okolitého sveta je možné aplikovať v každom veku primeraným spôsobom.	0	0,15*
	32. Žiaci ochotnejšie prijímajú poznatky od učiteľa a z učebnice ako z diskusie, či vlastnej výskumnej aktivity. Poznatkom od učiteľa viac dôverujú.	-4	-1,83*
3	2. Vhodné vyučovacie prostredie je také, ktoré žiakovi poskytne dostatok priestoru na to, aby javu porozumel.	4	1,72*
	51. Spôsob realizácie prírodovedného vzdelávania závisí od zmeny financovania školstva.	0	0,64*
	34. Diskutovanie o prírodných javoch patrí na SŠ. V ZŠ stačí, ak žiak disponuje základnými prírodovednými poznatkami.	-4	-1,88

$p < 0,05$, * $p < 0,01$, uvádzané iba diferencujúce výroky faktora s extrémnym (+5, +4, -5, -4) a neutrálnym Q skóre

Všetci respondenti radili dominantne indukčné výroky na pozitívnej a dedukčné výroky na negatívnej časti škály, čo naznačuje, že napriek ich skúsenosti s dominantne tradičnou transmisívnou a dedukčnou orientovanou výučbou považujú budúci učiteľia chémie za efektívnejšie konštruktivistické a indukčné prístupy, ktoré sú vo výučbe odborovej didaktiky zvlášť zdôrazňované a realizované (Tab. 6, 7 a 8). Dôvod výberu študijného odboru bol u participantov sýtiacich všetky tri faktory podobný. Podobná bola aj ich skúsenosť s doterajšou výučbou chémie. Ani jeden z participantov nemal v minulosti skúsenosť s konštruktivisticky vedenou výučbou. Svojich učiteľov chémie charakterizujú ako tradičných a prísnych v pozitívnom i negatívnom zmysle slova. Všetci respondenti chcú učiť a konštatujú, že sa ich pohľad na spôsob a efektivitu výučby chémie zmenil (Tab. 4).

Tab. 4 Charakteristika participantov sýtiacich jednotlivé faktory

Faktor	Participant ¹	Váha triedenia	Dôvod výberu štúdia učiteľstva chémie	Aký bol Váš učiteľ chémie na ZŠ / SŠ ²	Zmenil sa Váš pohľad na učenie?	Chcete učiť?
Faktor 1 (n = 10)	2.1	0,78	Záujem o učenie (sa)	T, P/T	áno	áno
	2.4	0,72	Záujem o chémiu	Z, P/Z, P	áno	áno
	1.9	0,68	Náhradné riešenie	T (+)/P	áno	áno
	2.6	0,66	Vplyv učiteľa chémie	T, Z/T	áno	áno
	2.5	0,63	Záujem o chémiu, vplyv učiteľa chémie	T, P/T	áno	áno
	2.12	0,63	Záujem o výskum, vedu a učenie	I (-), Z/T, P, iné ³	áno	áno
	1.5	0,59	Záujem o vedu	T, P (-) T (-)	áno	áno
	1.6	0,57	Náhradné riešenie	T, P/P, iné ⁴ (-)	áno	nie
	1.11	0,57	Záujem o chémiu	T (-)/Z (+)	áno	nie
	2.11	0,49	Záujem o vedu	Z/T, P	áno	neviem
Faktor 2 (n = 9)	1.10	0,71	Záujem o chémiu a učenie	T/T, P, iné ⁵	áno	áno
	2.10	0,67	Záujem o chémiu a učenie	T (-)/P, T (+)	áno	áno
	1.12	0,57	Potreba zmeny	T (-)/iné ⁶ (-)	áno	neviem
	1.7	0,53	Náhradné riešenie, záujem o učenie	T/T, iné ⁷	áno	áno
	1.8	0,48	Záujem o vedu	T/T	áno	áno
	2.9	0,48	Záujem o chémiu, vplyv učiteľa chémie	T/P	áno	áno
	2.13	0,47	Záujem o chémiu	P (+)/P (+)	neviem	áno
	2.8	0,45	Záujem o chémiu	P (+)/Z	áno	áno
	1.4	0,45	Záujem o chémiu	P/T	áno	áno
Faktor 3 (n = 5)	2.14	0,68	Náhradné riešenie	T, P/T (+), Z, P (-)	áno	áno
	1.3	0,63	Záujem o chémiu a učenie, vplyv učiteľa chémie	T/I (+)	nie	áno
	2.7	0,61	Záujem o vedu	T (-)/T (-)	áno	áno
	1.13	0,58	Záujem o chémiu a učenie	T/T	áno	áno
	2.3	0,49	Záujem o chémiu a učenie	T (+, -), P/T (+, -), P	áno	áno

¹prvé číslo udáva rok Mgr. štúdia, ²učiteľ chémie: T – tradičný v zmysle transmisívneho vyučovania (výklad, skúšanie), P – prísny, Z – zábavný, I – inovatívny, iné – ³nemal autoritu, ⁴náladový, ⁵szanietený, ⁶robil iné veci, len nie chémiu, ⁷neprejavoval záujem o chémiu, (+) pozitívna alebo (-) negatívna konotácia

Respondenti sýtiaci všetky tri faktory radili výroky rovnako (nebol medzi ich radením signifikantný rozdiel) v neutrálnej oblasti a v oblasti odmietajúcej tvrdenia deduktívneho charakteru týkajúce sa úlohy učiteľa v procese výučby a cieľového zamerania prírodovedného vzdelávania (Tab. 5).

Tab. 5 Výroky, ktoré boli radené podobne vo všetkých 3 faktoroch

Q výroky	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
	z skóre (q skóre)	z skóre (q skóre)	z skóre (q skóre)
24. Ak učiteľ zistí, že žiak vníma prírodný jav nesprávne, mal by o tom so žiakmi diskutovať, aby ich dôvodom porozumel.	0,47 (1)	0,72 (1)	0,40 (0)
8. V prírodovednom vzdelávaní je potrebné sa zamerať na rozvoj spôsobilosti žiaka uvažovať, interpretovať informácie a formulovať závery.	0,54 (1)	0,16 (0)	0,18 (0)
43. V prírodovednom vzdelávaní je potrebné sa zamerať na to, aby žiaci získali dostatočný vedomostný základ pre ďalšie štúdium.	-0,23 (0)	-0,03 (0)	0,42 (1)
10. Je dôležité naučiť žiakov pracovať s rôznymi informačnými zdrojmi.	0,31 (0)	0,14 (0)	-0,10 (0)
47. V prírodných vedách sú dôležité fakty a zákony.	0,00 (0)	0,49 (1)	-0,12 (0)
1. V prírodovednom vzdelávaní si má žiak vlastným skúmaním tvoriť vlastné vysvetlenia pozorovaných javov.	0,61 (0)	0,51 (0)	0,00 (-1)
6. Učenie je aktívny individuálny proces, v ktorom si žiak vytvára nové významy z prečítaného, povedaného a z priamej skúsenosti.	-0,31 (-1)	0,27 (0)	0,38 (0)
39. Žiaci by mali mať možnosť dozvedieť sa o javoch prebiehajúcich v prírode z rôznych informačných zdrojov (učebnice, internetu, encyklopédií, diskusie s odborníkmi a pod.).	-0,69 (-1)	-0,08 (0)	0,10 (0)
9. Žiak by mal vedieť pracovať s údajmi a informáciami objektívnym spôsobom.	0,23 (0)	-0,38 (-1)	0,27 (0)
40. Žiaci nevedia selektovať informácie z rôznych informačných zdrojov, preto je vhodné využívať najmä učebnicu a iné schválené učebné materiály.	-0,85 (-2)	-0,44 (-1)	-0,81 (-1)
32. Žiaci ochotnejšie prijímajú poznatky od učiteľa a z učebnice ako z diskusie, argumentácie a vlastnej výskumnej aktivity. Poznatkom, ktoré poskytuje učiteľ, viac dôverujú.	-0,78 (-1)	-0,90 (-2)	-0,18 (-1)
30. Učiteľovou úlohou je korigovať poznanie žiaka poskytovaním neprotirečivých faktov.	-1,62 (-3)	-0,96 (-2)	-1,07 (-2)
29. Úlohou učiteľa je sprostredkovať žiakovi také korektné poznanie, ktoré už nebude potrebné meniť.	-1,25 (-3)	-1,53 (-3)	-1,05 (-2)
48. Žiak sa najviac naučí pozorovaním učiteľa a z učebníc.	-1,32 (-3)	-2,08 (-4)	-1,41 (-2)

Výroky nie sú signifikantné pre jednotlivé faktory na úrovni $p > 0,05$.

Konštatujeme, že sme neidentifikovali vzťah medzi charakteristikou participantov a ich sýtením jednotlivých faktorov. Radenie výrokov troma respondentmi, ktorí neboli zaradení do žiadneho z identifikovaných faktorov, bolo každé jedinečné a príliš odlišné od troch charakterizovaných klastrov (faktorov).

Participantí tvoriaci *Faktor 1* považujú za dôležitú *kognitívnu aktivitu žiakov* poukazujú na potrebu diskusie, formulácie otázok a argumentov odmietajúc tak predstavu o transmisii nemenných informácií. Proces učenia sa podľa nich začína vnútornou potrebou žiaka nájsť odpoveď na ním formulovanú otázku. Táto skupina participantov nezdôrazňuje úlohu učiteľa, resp. naznačuje, že ten má poskytovať priestor pre takúto činnosť, t.j. vytvárať podmienky na skúmanie a diskusiu. Jeho aktivita však nie špecifikovaná. Participantí sýtiaci *Faktor 2* považujú za dôležitú práve korigujúcu *úlohu učiteľa* pri konštruovaní poznatkov žiakom. Sú presvedčení, že poznatky, ktoré žiak získa vlastnou výskumnou aktivitou, sú stabilnejšie a jeho činnosť by preto mala smerovať k ich konštruovaniu či overovaniu. Avšak, ak učiteľ zistí, že žiak má o jave nesprávnu predstavu, je zodpovedný za jej korekciu, nech je to analýza dôvodov naivného vnímania alebo prosté upozornenie na chybu a poskytnutie správneho vysvetlenia. Táto skupina budúcich učiteľov vyjadrila zodpovednosť za výsledok žiakovho učenia sa, čo zabezpečia konštruktivistickým i transmisívnym prístupom. Participantí tvoriaci *Faktor 3* zdôrazňujú dôležitosť *stimulujúceho prostredia*, ktoré poskytne žiakovi dostatok priestoru na systematické skúmanie realizovateľné k každému veku adekvátnym spôsobom. Odmietajú tak učebnicu či centrálnu pozíciu učiteľa ako zdroja informácií.

Virtuálne mapy faktorov zobrazuje tabuľka 6, 7 a 8.

Tab. 6 Rozmiestnenie výrokov vo faktore 1

Max súhlas	q hodnota											Max nesúhlas
	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	
	14**	5**	7	20**	16	26	34*	37	33**	38**	41	
		15	23	21	1	9	49*	46	48	27**		
			3*	11	2	25*	6	42**	30			
				19	8	50	31	28				
				14	35	51	44	29				
					18	22	39					
					24	12	32					
					10	47	40					
						17						
						36						
						13						
						43						
						45						

Výroky 1 – 25 majú induktívny charakter (šedé), výroky 26 – 50 majú deduktívny charakter, výrok 51 sa týka financovania školstva. Diferencujúce výroky pre faktor $p < 0,01^{**}$, $p < 0,05^{*}$. (znenie výrokov vid' Kotuláková, 2021).

Tab. 7 Rozmiestnenie výrokov vo faktore 2

		q hodnota											
Max súhlas	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	Max nesúhlas	
	3	15	35*	2	33	13	38	25*	49*	45**	46**		
		37**	18*	28**	24	6	9	32	34	48			
			41**	12	26	42	11**	30	29				
				27	1	8	40	20*					
				14	5	10	51	16**					
					47	43	31						
					22	23**	36						
					50	39	44						
						21*							
						17							
						7**							
						19*							
						4*							

Výroky 1 – 25 majú induktívny charakter (šedé), výroky 26 – 50 majú deduktívny charakter, výrok 51 sa týka financovania školstva. Diferencujúce výroky pre faktor $p < 0,01^{**}$, $p < 0,05^{*}$ (znenie výrokov vid' Kotul'áková, 2021).

Tab. 8 Rozmiestnenie výrokov vo faktore 3

		q hodnota											
Max súhlas	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	Max nesúhlas	
	3	7	23	13*	51	24	32	46	36*	34	49**		
		2	17**	16	18	6	20*	26**	31**	44**			
			25*	19	11	5	22	29	41				
				27	12	9	45	30					
				21	4	42	37	48					
					15**	14	50*						
					43	8	28						
					33	35	40						
						39							
						1							
						10							
						38							
						47							

Výroky 1 – 25 majú induktívny charakter (šedé), výroky 26 – 50 majú deduktívny charakter, výrok 51 sa týka financovania školstva. Diferencujúce výroky pre faktor $p < 0,01^{**}$, $p < 0,05^{*}$ (znenie výrokov vid' Kotul'áková, 2021).

Nejasnosť pozície učiteľa vo Faktore 1 a zdôraznenie jeho korigujúcej úlohy vo Faktore 2 naznačuje, že budúci učitelia chémie sú presvedčení o dôležitosti vlastnej aktivity žiaka, avšak nie sú si istí svojou úlohou, resp. práve tu identifikujeme rozpor medzi facilitujúcou a riadiacou pozíciou učiteľa. Implementácia vhodných postupov vyžaduje dostatočnú skúsenosť s reálnymi učebnými situáciami, s následnou sebareflexiou a reflexiou experta (Luft, Hewson, 2014). Zdá sa nám preto nevyhnutné, aby sme hľadali spôsoby, ako túto skúsenosť budúcim učiteľom (nie len) chémie zabezpečiť.

Záver

V štúdiu sme identifikovali 3 faktory s dominantne konštruktivistickým presvedčením budúcich učiteľov chémie o tom, čo vedie k efektívnemu prírodovednému vzdelávaniu: kognitívna aktivita žiaka (Faktor 1), korigujúca úloha učiteľa (Faktor 2) a stimulujúce prostredie (Faktor 3). Napriek relatívne novej skúsenosti študentov učiteľstva chémie s takýmto prístupom je ich jednotným presvedčením to, že poznatky, ktoré žiak získa vlastnou výskumnou aktivitou, sú preň zmysluplnejšie a tak i stabilnejšie. Osobná skúsenosť s konštruovaním poznatkov v príprave učiteľov má potenciál ovplyvniť vzdelávacie prostredie, ktoré učiteľ pripravuje. Zdá sa však, že osobitnú pozornosť je v príprave budúcich učiteľov potrebné venovať ich pozícii v procese riadenia žiackeho poznávania. Aj tu je im však potrebné zabezpečiť skúsenosť so špecifikáciou úlohy učiteľa v danom procese a porozumenie s cieľovým zameraním všeobecného prírodovedného vzdelávania.

Literatúra

- BAUMERT, J., & KUNTER, M. (2013). The COACTIV model of teachers' professional competence. In KUNTER M., BAUMERT J., BLUM W., KLUSMANN U., KRAUSS S., & NEUBRAND M. (eds.), *Teachers' professional competence. Findings of the COACTIV Research Program* (pp. 25–48). New York: Springer.
- ČTRNÁCTOVÁ H., ČÍŽKOVÁ, V., MARVÁNOVÁ, H., & PISKOVÁ, D. (2007). Přírodovědné předměty v kontextu kurikulárních dokumentů a jejich hodnocení. Univerzita Karlova v Praze – Přírodovědecká fakulta.
- FIVES, H., & BUEHL, M. M. (2012). Spring cleaning for the “messy” construct of teachers' beliefs: What are they? Which have been examined? What can they tell us? In HARRIS, K. R., GRAHAM, S., URDAN, T., GRAHAM, S., ROYER, J. M. & ZEIDNER, M. (eds.). *APA educational psychology handbook*, Vol. 2: Individual differences and cultural and contextual factors (pp. 471–499). Washington, DC: American Psychological Association.
- KING, K., SHUMOW, L., & LIETZ, S. (2001). Science education in an urban elementary school: Case studies of teacher beliefs and classroom practices, *Science Education*, 85, 89–110.
- KOTULÁKOVÁ K. (2021). Identifying Teachers' Beliefs Prior to CPD Training Focusing on an Inquiry-Based Approach in Science Education. *Research in Science Education*, 51, 183–211.
- LUFT, J. A., & HEWSON, P. W. (2014). Research on teacher professional development programs in science. In N. G. LEDERMAN & S. K. ABELL (Eds.). *Handbook of research on science education*. Vol. II. (pp. 889–910). New York, NY: Routledge.
- LUKŠÍK, I. (2013). *Q-metodológia: faktorové zobrazenie ľudskej subjektivity*. Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave.
- MATUŠÍKOVÁ, N. (2017). Rozvoj spôsobilostí vedeckej práce v dnes platnom kurikule. (*Diplomová práca*). Trnavská univerzita v Trnave.
- NGSS Lead States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. Washington, DC: The National Academies Press.
- PENUEL, W., FISHMAN, B. J., GALLAGHER, L. P., KORBAK, C. & LOPEZ-PRADO, B., (2009). Is alignment enough? Investigating the effects of state policies and Professional development on science curriculum implementation, *Science Education*, 93(4), 656–677.
- RICHARDSON, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In SIKULA J., BUTTERY T. AND GUYTON E. (eds.). *Handbook of research on teacher education*, 2nd ed. (pp. 102–106). New York: Macmillan.
- ROVNANOVÁ, L. (2015). Vyučovacie prístupy v pregraduálnej príprave budúcich učiteľov. *Edukácia*, 1(1), 225–234.
- SVP. (2015). Dostupné z: <http://www.statpedu.sk/sk/svp/inovovany-statny-vzdelavaci-program/>.
- VALLOVÁ, N. (2012). Biochemická problematika a jej reflexia v príprave učiteľov na vyučovanie. [*Diplomová práca*]. Trnavská univerzita v Trnave.
- VOSS, T., KLEICKMANN, T., KUNTER, M. & HACHFELD, A., (2013). Mathematics teachers' beliefs. In KUNTER, M., BAUMERT, J., BLUM, W., KLUSMANN, U., KRAUSS, S. AND NEUBRAND, M. (eds.). *Teachers' professional competence. Findings of the COACTIV Research Program* (pp. 249–271). New York: Springer.