

Interdisciplinárny prístup prírodovedného vzdelávania v prostredí slovenských škôl

RENATA BELLOVÁ

P **Abstrakt:** Problém vyučovania prírodovedných predmetov v škole je zhodný so základným problémom vedy, a tým je pochopenie sveta, prírody. Rýchly rozvoj vedy a techniky kladie vyššie nároky na vzdelávanie. Možno práve táto skutočnosť má za následok zníženie záujmu mladých ľudí o štúdium prírodných a technických vied. Prírodovedné vzdelávanie prispieva k rozvoju prírodovednej gramotnosti, ktorá na Slovensku nie je uspokojivá. Preto je potrebné zamyslieť sa nad touto situáciou a hľadať cesty k zlepšeniu súčasného stavu. V edukačnom prostredí tak vystupujú otázky ako profesionálna pripravenosť učiteľov prírodovedných predmetov, národné kurikulárne dokumenty, zavádzanie inovácií, možné cesty k interdisciplinárne predmetov. Predložený článok prezentuje výsledky dotazníkového elektronického výskumu, ktorého sa zúčastnili učitelia prírodovedných predmetov na základných a stredných školách Slovenska. Cieľom článku bolo zistiť postoje učiteľov k interdisciplinárnemu prístupu v prírodovedných predmetoch. K splneniu cieľa sme si stanovili 5 výskumných otázok, ktoré sme overovali pomocou deskriptívnej štatistiky. Výsledky výskumu ukázali, že učitelia sa snažia využívať medzipredmetové vzťahy vo vyučovaní, preferovať integrované vyučovanie niektorých tém a smerovať svoje vyučovanie k interdisciplinárnemu prístupu, avšak stretávajú sa s mnohými prekážkami. Vyžaduje si to súlad mnohých aspektov vzdelávania, ako je rozšírenie odbornej prípravy učiteľov, obsahové i časové zmeny kurikulárnych dokumentov, vytvorenie metodických príručiek, zabezpečenie školení, ktoré by prispeli ku komplexnému interdisciplinárnemu prístupu učiteľov.

Kľúčové slová: Interdisciplinárny prístup, medzipredmetové vzťahy, postoje učiteľov, prírodovedné vzdelávanie.

BELLOVÁ, R. 2021. Interdisciplinárny prístup prírodovedného vzdelávania v prostredí slovenských škôl. *Arnica* 11(1–2), 12–19. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, ISSN 1804-8366.

Rukopis došiel 26. 3. 2021; byl prijat po recenzii 8. 11. 2021.

Renata Bellová, Katedra fyziky a chémie, Pedagogická fakulta Katolíckej univerzity v Ružomberku, Hrabovská cesta 1, Ružomberok SK-034 01, Slovensko; e-mail: renata.bellova@ku.sk; ORCID iD: 0000-0001-6993-9444

Úvod

Nielen na Slovensku, ale aj v medzinárodnom meradle stúpa dopyt po povolaniach vedecko-technického zamerania, ale študentov, ktorí by mali záujem študovať prírodné vedy klesá (Fančovičová & Kubiátko 2015; Osborne *et al.* 2003). Taktiež úspešnosť slovenských žiakov v medzinárodných meraniach zameraných na prírodovednú gramotnosť je dlhodobo neuspokojivá. Problém vyučovania prírodovedných predmetov (PP) v škole je zhodný so základným problémom vedy, a tým je pochopenie sveta, prírody. Rýchly rozvoj vedy a techniky kladie vyššie nároky na vzdelávanie. Základnou charakteristikou vzdelávacej oblasti Človek a príroda (ŠPU 2020) je hľadanie zákonitých súvislostí medzi pozorovanými vlastnosťami prírodných objektov a javov, ktoré nás obklopujú v každodennom živote a porozumenie ich podstate, čo si vyžaduje interdisciplinárny prístup a úzku spoluprácu v rámci prírodovedných predmetov. Základným cieľom vzdelávacej oblasti je komplexný rozvoj prírodovednej gramotnosti žiakov s primeraným dôrazom na rozvoj predstavy o povahe vedy a vedeckého skúmania. Vo vyspelých krajinách sa už od 60. rokov intenzívne rozvíja interdisciplinárna oblasť výskumu a prebieha rozvoj nového kurikula. Kurikulum budúcnosti by mal zdôrazniť interdisciplinárny prístup a mali by sa podporovať medzipredmetové

vzťahy. Medzipredmetové vzťahy zohrávajú v prírodovednej gramotnosti žiakov dôležitú úlohu, spájajú vedomosti žiakov v spoločných témach prírodovedných predmetov do ucelenej predstavy o prírodných objektoch a javoch.

V mnohých vyspelých krajinách uprednostňujú interdisciplinárne vzdelávanie v prírodovedných predmetoch. Napr. moderné vzdelávanie STEM (Science Technology Engineering Math), ktoré je integráciou viacerých disciplín a zameriava sa na to, ako implementovať najlepšie postupy pre vyučovanie prírodovedných predmetov, techniky, inžinierstva a matematiky (Margot & Kettler 2019). STEM zahŕňa obsah, zručnosti a spôsoby myslenia každej disciplíny, ale zahŕňa aj pochopenie interakcií medzi disciplínami a spôsobmi, ktorými sa navzájom podporujú a dopĺňajú. Tento celok je následne ľahšie aplikovateľný do reálneho života, mimo školských lavíc. Kým v niektorých školách sa učia dané oblasti samostatne, program STEM vyučovanie zlučuje a to mu pridáva jeho nenahraditeľnú hodnotu (Pollard *et al.* 2018). Keď žiaci vidia, ako jednotlivé veci spolu súvisia, o aspektoch sa učia paralelne, ľahšie im rozumejú a nachádzajú ich aj v ich okolitom svete (Held 2016).

Začiatkom 21. storočia aj v súčasnosti sa tejto oblasti v STEM venuje čoraz väčšia pozornosť v Spojených štátoch

aj v Európe najmä preto, že v týchto odboroch ubúda študentov a silnie ich nezájum o štúdium predmetov STEM. Odbory v oblasti STEM sú pritom chápané ako rozhodujúce pre rozvoj a rast ekonomík, pre udržanie konkurencieschopnosti a trvalo udržateľného rozvoja. V podmienkach slovenského a českého školstva sa zatiaľ nevyučuje podľa tohto konceptu, ale je tu priestor, v ktorom vidíme uplatnenie aktivít STEM v našom prostredí, a to najmä v priezračných témach, ktoré sú súčasťou ŠVP.

V niektorých krajinách (Fínsko) chcú odstrániť klasické vyučovanie predmetov ako matematika, chémia, biológia, dejepis, geografia atď. Namiesto individuálnych predmetov by si mali žiaci osvojovať udalosti a javy v interdisciplinárnej podobe. Základnou myšlienkou tejto koncepcie je, že žiaci si majú vybrať, ktoré oblasti, témy a javy chcú študovať (Hofman-Bergholm 2019). Zároveň ich to má povzbudzovať k tomu, aby zodpovedne rozmýšľali nad svojimi predpokladmi, schopnosťami a budúcimi ambíciami.

Na Slovensku je klasickým príkladom interdisciplinarity náš predmet (či vzdelávacia oblasť) Prírodoveda, ktorý v sebe zahrňuje fyziku, chémiu, biológiu a fyzickú geografiu v rámci ISCED 1 pre nižšie sekundárne vzdelávanie (ŠPU 2020). V minulosti boli pokusy zaviesť predmet Prírodoveda v 9. ročníku základných škôl (ISCED 2), ale bol problém so zabezpečením vyučovania.

V našich školách sa nájdu učitelia, ktorí vyučujú predmety neodborne, teda ktorí nemajú odbornú kvalifikáciu dané predmety vyučovať. Zákon stanovuje podmienku, aby učitelia vyučovali odborne len určitú časť svojho úväzku, pričom zvyšok úväzku môžu vyučovať predmety, ktoré neštudovali (Miškolci 2020). Kritická situácia je najmä v prípade druhého stupňa ZŠ a SŠ, pretože vysokoškolská príprava v učiteľstve na druhom stupni ZŠ a SŠ je nastavená na predmetové aprobácie. Študenti si musia zvoliť jeden alebo kombináciu dvoch predmetov, ktoré budú ako kvalifikovaní učitelia vyučovať. V niektorých krajinách sa študenti nepripravujú na profesiu učiteľa v aprobáciách, ale na skupinu spolu súvisiacich predmetov, teda na vyučovanie prírodných vied alebo sociálnych a humanitných vied (Miškolci 2020).

Hore uvedené skutočnosti u nás vyvolali rôzne otázky a snahu zistiť, či zo strany slovenských učiteľov existujú otvorené možnosti k interdisciplinárnemu prístupu, ktorý by mohol pozitívne ovplyvniť záujem detí o prírodné vedy, prípadne prispieť k zlepšeniu prírodovednej gramotnosti (Bellová *et al.* 2018).

Pretože vyučovanie prírodovedných predmetov býva veľmi často sústredené na izolované informácie, ktoré žiaci nevedia uplatniť v každodennom živote, komplexný prístup je žiaduci a je potrebné zisťovať informácie a hľadať cesty, ktoré by vyučovanie urobili zaujímavejšie, hodnotnejšie a prínosnejšie.

Cieľom prezentovaného článku bolo zistiť postoje učiteľov k interdisciplinárnemu vyučovaniu, resp. k integrácii

prírodovedných predmetov. Taktiež nás zaujímali prekážky učiteľov vo vyučovaní súvisiace s využívaním medzi-predmetových vzťahov. V článku sú prezentované výsledky dotazníkového výskumu, ktorý sa uskutočnil medzi učiteľmi na základných a stredných školách Slovenska. Na základe odpovedí učiteľov sme zhodnotili súčasný postoj učiteľov k interdisciplinarity a navrhli možné opatrenia k zlepšeniu daného stavu.

Metodológia výskumu

K splneniu uvedeného cieľa sme potrebovali zistiť viacero aspektov, ktoré sme si stanovili vo výskumných otázkach (VO):

VO1: Aká je spokojnosť resp. nespokojnosť učiteľov prírodovedných predmetov so svojou odbornosťou z pohľadu vyštudovaných predmetových aprobácií?

VO2: Ako využívajú učitelia prírodovedných predmetov medzipredmetové vzťahy vo svojich predmetoch?

VO3: Čo ovplyvňuje učiteľov prírodovedných predmetov pri ich krátkodobej príprave na svoje vyučovanie?

VO4: Aké sú prekážky učiteľov súvisiace s interdisciplinárnym prístupom na svojich vyučovacích hodinách?

VO5: Aké sú postoje učiteľov k nožnej integrácii prírodovedných predmetov?

Vzhľadom k tomu, že na Slovensku neboli podobné merania publikované, inšpirovali sme sa u českých autorov, kde podobné výskumy boli vyhodnotené k otázkam interdisciplinárneho prístupu a k medzipredmetovým vzťahom v chémii a biológii (Sezemská 2019; Škoda & Doulík 2009). Niektoré položky (najmä čo sa týka možnosti integrácie predmetov a prekážok učiteľov) boli použité v dotazníku a prispôbené našim výskumným otázkam.

Na začiatku výskumu na malej vzorke učiteľov (10) prírodných vied (v Žilinskom kraji) sa testovala prvá verzia dotazníka, aby sa odstránili nejasné položky alebo formulácie, ktorým bolo ťažké porozumieť. Na základe spätnej väzby bola vytvorená konečná verzia dotazníka. Dotazník bol po úprave elektronicky rozposlaný učiteľom na rôzne základné a stredné školy Slovenska.

Vytvorený dotazník bol elektronicky rozposlaný do rôznych typov škôl, ktoré sme získali v databáze Centrum vedecko-technických informácií SR (2020). Uprednostnili sme náhodný výber, keďže školy neboli vyberané, dotazník bol rozposlaný do škôl bez akejkoľvek preferencie. Výskumnú vzorku predstavovalo 145 učiteľov prírodovedných predmetov, z toho 108 učiteľov (74,5 %) bolo z 2. stupňa základných škôl, 27 (18,6 %) zo stredných škôl a len 10 (6,9 %) z osemročných gymnázií. Išlo o 131 žien (90,3 %) a 14 mužov (9,8 %). Respondenti boli z celého Slovenska, zo všetkých 8 krajov, najviac zo Žilinského kraja (18,6 %), najmenej z Trenčianskeho (8,3 %). Tieto počty proporčne zodpovedajú podielu učiteľov na jednotlivých

typoch škôl a jednotlivých krajoch SR podľa štatistických údajov na Slovensku (CVTI SR 2020).

V predloženom výskume bol použitý elektronický dotazník, ktorý bol zostavený z 18-ich obsahových položiek, kde boli použité päťstupňové Likertove škály. V dvoch položkách mali učitelia možnosť výberu z rôznych odpovedí, prípadne mohli ešte doplniť svoju vlastnú. Stanovené výskumné otázky boli overované pomocou deskriptívnej štatistiky.

■ Výsledky výskumu

■ VO1: Aká je spokojnosť resp. nespokojnosť učiteľov prírodovedných predmetov so svojou odbornosťou z pohľadu vyštudovaných predmetových aprobácií?

V súvislosti s interdisciplinárnym prístupom a s hore uvedenými skutočnosťami o odbornej spôsobilosti učiteľov našich škôl nás zaujímalo, ako sú učitelia spokojní so svojimi aprobáciami, prípadne, či uvažujú v rámci svojho profesionálneho rozvoja o ich rozšírení. Respondenti mohli vybrať jednu z piatich možností (*áno, čiastočne áno, neviem, čiastočne nie, nie*). Z našej vzorky učiteľov odpovedalo 104 učiteľov (t.j. 72 %), že sú spokojní úplne alebo čiastočne so svojimi vyštudovanými predmetovými aprobáciami. V ďalšej otázke sme sa snažili zistiť, koľko učiteľov má záujem o rozšírenie svojho pedagogického vzdelania. Z celkovej vzorky učiteľov, malo záujem (*áno* alebo *čiastočne áno*) o rozšírenie svojej aprobácie 41 učiteľov (28 %). Najčastejšie ich dôvody boli – z vlastného presvedčenia, lebo si chcú rozšíriť svoje vedomosti (22 učiteľov), ďalší z dôvodov, že chcú žiakom poskytnúť komplexný pohľad na vedecké problémy (15 učiteľov), a taktiež z dôvodu nenaplnenia hodinového úväzku s vyštudovanými aprobáciami (13 učiteľov). Svoj vlastný dôvod uviedli piati učitelia, že to vyžaduje ich nadriadený (riaditeľ školy) a dvaja učitelia uviedli, že nemajú dôvod.

Záujem o rozšírenie svojho vzdelania o konkrétny predmet bol najviac o predmet informatika (13 učiteľov), ďalej to boli chémia alebo fyzika (po 8 učiteľov), geografia (6 učiteľov), matematika alebo biológia (po 4 učitelia). Z toho dvaja učitelia uviedli dva predmety.

■ VO2: Ako využívajú učitelia prírodovedných predmetov medzipredmetové vzťahy vo svojich predmetoch?

V súčasnosti je na Slovensku rozdelené učivo do oddelených predmetov, ktoré kopíruje štruktúru vedných disciplín, má to svoje výhody pre didaktické spracovanie učiva a pre praktickú organizáciu vzdelávania, v mnohom je však neprirodené. Bráni hlbšiemu pochopeniu mnohých fenoménov a súvislostí a na výstupe vedie k izolovaným poznatkom (Ganajová & Sotáková 2015).

Učitelia z nášho výskumu sú presvedčení, že žiakom je potrebné prírodné javy vysvetľovať komplexne,

t.j. z rôznych pohľadov (*rozhodne súhlasím* 38 % a *čiasťočne súhlasím* 58 %). Aj to, že sa snažia do vyučovania implementovať medzipredmetové vzťahy, nám potvrdilo 74 % učiteľov (*často* alebo *veľmi často*). V ďalších položkách nás zaujímali niektoré skutočnosti vo vyučovaní, ktoré sú dôležité pre pochopenie a objasnenie súvislostí poznatkov.

V položke, či učiteľ vyžaduje od žiakov vedomosti aj z iných predmetov počas vyučovania, odpovedalo 11 % učiteľov *veľmi často*, 52 % *často*, 32 % *zriedkavo* a len 5 % *nikdy*. V tejto súvislosti nás zaujímalo, či potrebovali niekedy žiaci na vyučovaní vedomosti (zručnosti) z iného predmetu, ale vzhľadom na učebné plány, to ešte nepreberali? Tu odpovedali učitelia *veľmi často* 12 %, *často* 35 %, *niekedy* 44 % a *nikdy* 9 %. To znamená, že takmer polovica učiteľov má problém s časovým zosúladením štandardov a učebných plánov, čo môže byť veľký problém pri snahe učiteľa aplikovať alebo využívať vedomosti z iných predmetov. Z ďalších odpovedí sme sa dozvedeli, že učitelia využívajú prierezové témy, až 65 % učiteľov ich zaraďuje *veľmi často* alebo *často* do vyučovania.

Snahou novodobého školstva je nielen prepájať obsahy učiva jednotlivých vyučovacích predmetov, ale i akceptovať využitie preberaných pojmov a faktov pri riešení problémov každodenného života, preto sme zaradili do dotazníka nasledujúcu položku. Pýtali sme sa, či učitelia pripravujú a zadávajú žiakom úlohy, ktoré im približujú problémy každodenného života? Na túto otázku odpovedalo kladne takmer polovica respondentov (12 % *veľmi často*, 37 % *často*). Zisťovali sme tiež, či učitelia podporujú u žiakov spôsobilosť vedecky pracovať, aby pochopili vzťahy a súvislosti medzi prírodnými javmi aktívnymi vzdelávacími prístupmi, resp. bádateľskými aktivitami (Kidman & Casinader 2017; Bernard *et al.* 2012; Bilgin 2006; Gormally *et al.* 2009). Na otázku, či využívajú vo svojich hodinách aktívne vzdelávacie prístupy, odpovedala väčšina učiteľov kladne (25 % *veľmi často*, 59 % *často*). Ďalšou položkou sme chceli zistiť, či školy organizujú pre žiakov projekty zamerané na viac predmetov. Až 82 respondentov (56,5 %) uviedlo, že u nich na škole sa podobné projekty nerobia, aj keby to mnohí z nich uvítali.

■ VO3: Čo ovplyvňuje učiteľov prírodovedných predmetov pri ich krátkodobej príprave na svoje vyučovanie?

Snažili sme sa zistiť, čo vedie učiteľov pri plánovaní svojich hodín. Pri tejto položke mali učitelia na výber 15 možností a mohli uviesť ľubovoľný počet odpovedí. Môže sa zdať táto otázka veľmi všeobecná, ale dozvedeli sme sa zaujímavé skutočnosti, ktoré môžu ovplyvniť u učiteľov interdisciplinárny prístup. Najväčšia časť učiteľov (85 %) je ovplyvnená Štandardami (ISCED 2, 3), ďalej vlastnými nápadiami (67 %) a nápadiami z internetu (61 %), potom to boli dôležité otázky v spoločnosti (41 %) a školské učebnice (40 %). Veľmi málo učiteľov (21 %) pri príprave svojich hodín konzultuje témy

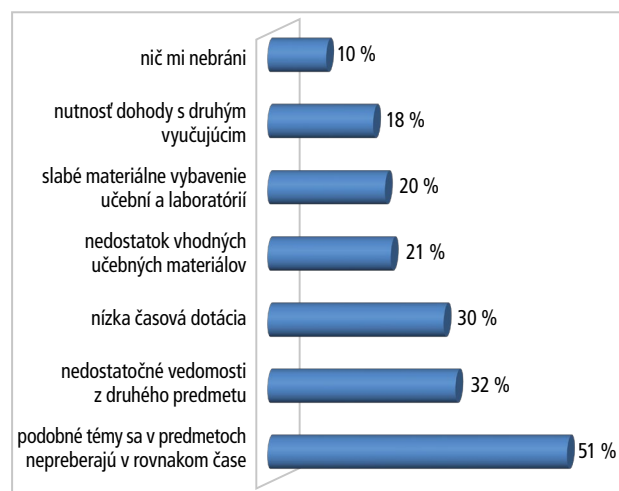
so svojimi kolegami, čo môžeme považovať za negatívny jav, pretože spoločná príprava by mohla pomôcť k lepšiemu prepojeniu predmetov a ku celistvému sprístupňovaniu nových poznatkov. Len 18 % učiteľov zaujímajú prania žiakov, najmenej ich ovplyvňujú prania rodičov (8 %) a kontakty s firmami, ktoré sa zaoberajú vedou (7 %).

V súvislosti s plánovaním hodín nás zaujímalo i stanovisko slovenských učiteľov k súčasným kurikulárnym dokumentom (ŠPU 2020), keďže práve tieto zohrávajú najdôležitejšiu úlohu pri ich príprave (učitelia väčšinou používajú termín štandardy: ISCED 2,3). Na otázku, či predpísané štandardy podľa nich zodpovedajú potrebám žiakov, odpovedalo 43 % pozitívne (8 % rozhodne súhlasím a 41 % čiastočne súhlasím). Na otázku, či sú štandardy dobre obsahovo spracované, vyjadrilo pozitívnu odpoveď len 35 % učiteľov (12 % rozhodne súhlasím a 23 % čiastočne súhlasím). K časovej dotácii v štandardoch sa vyjadrilo pozitívne 54 % učiteľov (23 % rozhodne súhlasím a 31 % čiastočne súhlasím), ktorí tvrdia, že sa ciele jednotlivých predmetov dajú časovo zvládnuť. Z toho vyplýva nespokojnosť takmer polovice učiteľov s časovou dotáciou a s Obsahovým štandardom PP určujúcim učebný obsah, na ktorom sa predpísaný výkon realizuje, vymedzuje základné učivo a pojmy, ktoré by mal žiak aktívne používať.

Chceli sme zistiť bližšie, či skutočne dokumenty v ŠVP (štátny vzdelávací program) môžu byť problémom aj pri využívaní medzipredmetových vzťahov. Nasledujúca výskumná otázka sa týka faktorov, ktoré učiteľom bránia v tom, aby vo vyučovaní častejšie prepájali poznatky viacerých predmetov.

VO4: Aké sú prekážky učiteľov súvisiace s interdisciplinárnym prístupom na svojich vyučovacích hodinách?

Ponúkané možnosti a ich zastúpenie znázorňuje obrázok č. 1. Učitelia mali možnosť označiť viac možností a prípadne ešte doplniť svoju vlastnú.



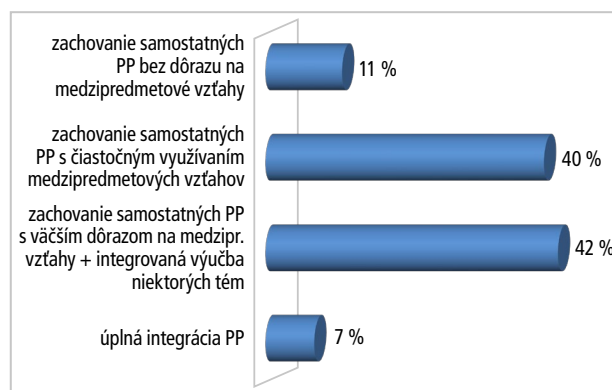
Obr. 1. Prekážky učiteľov pri využívaní medzipredmetových vzťahov.

Najväčšou prekážkou pre učiteľov je to, že podobné témy, ktoré by sa mohli vyučovať interdisciplinárne, sa v jednotlivých predmetoch nepreberajú v rovnakom čase. Táto skutočnosť, ako sme predpokladali, súvisí s predpísanými kurikulárnymi dokumentmi (štandardami), ako i problémom nízkej časovej dotácie. Hodinové dotácie určuje rámcový učebný plán (ŠVP), ktorého počty sú minimálne, tieto môžu školy rozšíriť využitím voliteľných (disponibilných) hodín. Objektívne treba však dodať, že v školách často nie je vôľa navýšiť počet hodín na PP do školského vzdelávacieho programu, k posilneniu hodín dochádza hlavne v prospech cudzích jazykov alebo ďalších humanitných predmetov. ŠVP zavádza aj prierezové témy, ktoré reflektujú otázky súčasného človeka, krajiny, Európskej únie a sveta. Nie je pre ne ale stanovená časová dotácia, prelínajú sa ako povinná súčasť vzdelávania jednotlivými predmetmi a môžu sa uplatňovať len prostredníctvom rôznych organizačných foriem a metód vyučovania (riešením problémov a projektov, prípadovou štúdiou, kooperáciou, zážitkovým učením sa a pod.).

Ďalšia prekážka súvisí s už spomínaným problémom, ktorý sa riešil v úvode článku, a to sú nedostatočné vedomosti učiteľov z ďalších predmetov. Interdisciplinárny charakter vyučovania si vyžaduje viac kompetencií od priemerného učiteľa, ktorý pociťuje nedostatok znalostí a zručností z iných prírodných vied, pretože takéto vyučovanie môže zahŕňať témy, ktoré sú mimo zón pohodlia učiteľov. Niektorí učitelia sa vyjadrili k tomu, že majú záujem rozšíriť si svoju kvalifikáciu o ďalší predmet a tým prispieť k odbornosti vyučovacieho procesu. Poslednú voľnú možnosť doplniť ešte ďalšie prekážky, využili len 3 učitelia, ktorí uviedli, že je pre nich prekážkou vedenie školy.

VO5: Aké sú postoje učiteľov k novej integrácii prírodovedných predmetov?

Pri položke „Aký stupeň integrácie prírodovedných predmetov by ste uprednostnili?“, sme zaznamenali veľmi rozdielne odpovede. Pri tejto položke mali učitelia možnosť voľby z predložených odpovedí. Vyhodnotenie položky znázorňuje obrázok 2.



Obr. 2. Názory učiteľov na stupeň integrácie prírodovedných predmetov.

Je zjavné, že respondenti preferujú skôr zachovanie izolovaných predmetov, len 7 % je za úplnú integráciu prírodovedných predmetov. Za zachovanie samostatných PP s čiastočným využívaním medzipredmetových vzťahov je 40 % respondentov a o niečo viac, 42 % respondentov je za väčší dôraz na medzipredmetové vzťahy a títo učitelia preferujú tiež integrované vyučovanie niektorých tém.

Diskusia a možné riešenia do budúcnosti

Z vyhodnotenia prvej výskumnej otázky sme sa dozvedeli pozitívnu skutočnosť, že takmer tretina učiteľov priznáva nedostatočné vedomosti z ďalších predmetov, ale na druhej strane majú snahu zlepšiť si svoju odbornú spôsobilosť a rozšíriť si profiláciu o ďalší predmet, čo svedčí o veľkom potenciáli učiteľov z pohľadu interdisciplinarity.

Podobná situácia je aj v českom školstve, o čom svedčia výskumy niektorých autorov, ktorí navrhujú (Hejnová 2011; Hesová 2011), že by učitelia 2. stupňa základných škôl mali byť pripravovaní vo viacodborových kombináciách (3 až 4 predmety). Vynára sa tu myšlienka, či by vzdelanie učiteľov v troch až štyroch aprobačných predmetoch mohlo zlepšiť integráciu prírodovedných poznatkov, alebo by bolo potrebné pripravovať učiteľov na jeden zjednotený, integrovaný predmet. Lenže to by musel byť takýmto spôsobom zmenený už aj obsah vzdelávania na školách. Vysoké školy pripravujú budúcich učiteľov pre potreby praxe (Pečivová 2018; Dobrovská 2018). Ak sa zmení kurikulum a žiaci budú vzdelávaní v predmetových oblastiach, a bude jeden integrovaný predmet, až potom sa môže prispôbiť príprava učiteľov, ktorí budú daný predmet učiť. Nie je možné najskôr zmeniť prípravu učiteľov, ktorí sa síce budú pripravovať v predmetových blokoch, ale predmety sa budú učiť na základnej škole alebo na strednej škole rovnako. Toto vyjadrenie je veľmi dôležité pre pochopenie súčasného nastavenia prípravy budúcich učiteľov z hľadiska rôznych predmetových aprobácií. Vysoké školy jednoducho nemôžu začať s reformou prípravy budúcich učiteľov, pokiaľ v regionálnom školstve nenájdu uplatnenie.

Z výsledkov druhej výskumnej otázky vidieť snahu učiteľov o interdisciplinárny prístup priamo vo vyučovacom procese, prikláňajú sa vo väčšine k využívaniu medzipredmetových vzťahov v rámci svojich predmetov, ako i k tomu, že prírodné javy by sa mali vysvetľovať žiakom komplexne. Z odpovedí vyplýva, že sa učitelia snažia implementovať didaktické prvky do vyučovania, ktoré by mohli prispieť k interdisciplinárnosti, ako sú využívanie aktívnych vzdelávacích prístupov, riešenie komplexných úloh každodenného života, prierezové témy, ale často sú obmedzovaní rôznymi prekážkami.

Učitelia zhodnotili (výskumná otázka 3), že pri svojej príprave na konkrétne vyučovanie sú ovplyvnení najmä

Štandardami, teda kurikulárnymi dokumentami, svojimi vlastnými nápadmi, inšpirujú sa často z internetu, ale tiež školskými učebnicami a tiež ich zaujímajú dôležité otázky spoločnosti. Čo je veľmi neuspokojivé, je to, že práve kurikulárne dokumenty, ktoré najviac ovplyvňujú prípravu učiteľov označili učitelia ako jednu z najväčších prekážok, ktoré súvisia s interdisciplinárnym prístupom. Problémy majú s časovým nesúladom jednotlivých predmetov, to je problematická kurikulárna nadväznosť, nízka dotácia hodín na PP (ŠVP), ale taktiež nedostatok vhodných materiálov a slabé materiálne zabezpečenie.

Prekážkami integrácie prírodovedných predmetov sa zaoberali viacerí pedagógovia, ktorí zistili podobné výsledky. Najčastejšie prekážky (Hesová 2011; Hejnová 2011; Sezemská 2019) pre zavádzanie integrovaného vyučovania boli minimum učebníc a učebných pomôcok, podľa výskumu Škody & Doulíka (2009) bola najzávažnejšou prekážkou profilácia učiteľov na jeden až dva predmety (s tým súvisí nedostatočná odborná spôsobilosť), nasledovali odpovede: chýbajúce učebnice, nedostatok financií na materiálne vybavenie špecializovaných učební a laboratórií, veľká časová náročnosť.

Ako už bolo zdôraznené, reforma kurikulárnych dokumentov musí prebehnúť najskôr na základných a stredných školách, až následne sa môže prispôbiť príprava budúcich učiteľov. Vysoké školy by mohli prispieť napríklad zaradovaním predmetov interdisciplinárneho charakteru (aspoň povinne-voliteľných, prípadne výberových) do svojich študijných programov.

Za posledné roky prechádzajú na Slovensku pedagogické dokumenty väčšími či menšími zmenami. Podstatné je to, že sa postupne uvoľňujú ruky učiteľom, a školy majú viac slobody čo a ako učiť. Na druhej strane je otázne, či sú školy pripravené prevziať na seba zvýšenú mieru slobody v rozhodovaní (Kelecsényi & Páleníková 2019).

Vzhľadom k tomu, že veľmi málo učiteľov pri príprave svojich hodín konzultuje témy so svojimi kolegami, zlepšenie existujúceho stavu by mohlo spočívať v účinnejšej spolupráci učiteľov pri vytváraní a zadávaní komplexných prác, na ktorých by žiaci mohli pracovať v rámci viacerých vyučovacích predmetoch. Bolo by taktiež vhodné pre učiteľov, keby pri vlastnej príprave na vyučovanie si našťudovali štandardy príbuzných predmetov a hľadali možnosti, prieniky a implementovali ich do vlastných priprav konkrétneho predmetu.

Využitím komplexných aktivizujúcich metód by žiakom atraktívnym spôsobom dali možnosť lepšie pochopiť súvislosti medzi jednotlivými predmetmi a lepšie pochopiť prírodné zákonitosti (Kinchin 2003). V tom by sa mohli viac zapájať jednotlivé školy organizovaním projektov a zážitkového vyučovania (Tomčíková 2020). K takýmto interdisciplinárnym aktivitám by určite tiež

bolo neoceniteľnou pomocou vytvorenie metodologickej príručky alebo školení, kurzov aj pre vedenie škôl (Siváková *et al.* 2013; Brestenská 2014). V tejto oblasti by mohli prispieť metodické centrá alebo vysoké školy, ktoré pripravujú učiteľov a poskytnúť nielen budúcim učiteľom, ale aj súčasným učiteľom vzdelávacie kurzy, ktoré by ich nasmerovali k interdisciplinárnemu prístupu vyučovania. Veľkým prínosom by boli nové materiály, ktoré by k učivu pristupovali komplexne. Taktiež by mnohí pedagógovia uvítali zohľadnenie medzipredmetových tém aj pri tvorbe, resp. úprave obsahov, mal by sa prispôbiť vzdelávací obsah jednotlivých predmetov z hľadiska ich nadväznosti, k čomu by mohli prispieť aj jednotlivé predmetové komisie.

Väčšina učiteľov je za zachovanie izolovaných predmetov, v podstate odpovede sú pochopiteľné, pretože učitelia (najmä profesijne starší) si v súčasnosti nevedia predstaviť iný spôsob vyučovania, ako vyučovanie izolovaných predmetov, lebo neboli na to prakticky vedení počas svojej vysokoškolskej prípravy. Pre zvládnutie interdisciplinarity v školskej praxi okrem vlastného odboru musí učiteľ preniknúť do ďalšieho odboru alebo odborov natoľko, aby porozumel integračné možnosti obsahov v jednotlivých predmetoch, ponúkať poznatky v širších súvislostiach, kontinuitu a výzvam k hľadaniu prienikov a súvislostí.

Je samozrejmé, že učiteľ jedného vyučovacieho predmetu nemôže ovplyvniť prácu učiteľov ostatných predmetov, nemôže im radiť, ako majú vyučovať. Môže však vhodne využívať učivo príbuzných predmetov k motivácii, rozširovaniu a prehĺbovaniu pojmov svojho predmetu, môže zdôrazňovať význam integrujúcich pojmov a metód a prostredníctvom predmetových komisií na škole prispievať k vzájomnej informovanosti a k lepšiemu uplatňovaniu medzipredmetových vzťahov. Na učiteľov sú kladené veľké požiadavky pri výkone svojho povolania zo strany štátu, zriaďovateľa, spoločnosti, no nie vždy majú na realizáciu inovovaného vyučovania postačujúce podmienky.

Záver

Získané výsledky predstavujú iba časť analýz realizovaných v súvislosti s interdisciplinárnym prístupom vo vyučovaní PP. Na základe našich zistení sme sa pokúsili navrhnúť možné odporúčania na zlepšenie daného stavu, ale nie všetko je v moci učiteľa. Na druhej strane je pochopiteľné, čo sa týka úprav ŠVP, je veľmi náročné synchronizovať učivo v rôznych predmetoch, pretože sa môžu vyskytnúť rôzne aktuálne problémové situácie, otázky, s ktorými sa pri príprave predmetov a učebnic nepredpokladalo, pretože veda a výskum postupujú veľmi rýchlo a taktiež spoločenská situácia sa neustále mení. Pandémia COVID-19 znamenala pravdepodobne najrýchlejší a najintenzívnejší zásah do vyučovania

(Černý 2020). Aj v tomto prípade najväčšie bremeno nesie učiteľ, ktorý musí neustále sledovať spoločenský aj vedecký vývoj a prispôbovať svoju prípravu a samotné vyučovanie.

Formovanie kompetencií učiteľa prekračujúcich rámec určitého predmetu sa javí v súčasnosti ako kľúčová úloha v didaktickej príprave učiteľov prírodovedných predmetov práve v súvislosti so snahou zlepšiť úroveň prírodovednej gramotnosti a pozitívne ovplyvniť postoje mladých ľudí k vede (Papanastasiou & Papanastasiou 2004). Komplexným interdisciplinárnym prístupom by mohli učitelia pozitívne ovplyvniť záujem o štúdium prírodných vied. Domnievame sa, že didaktické kompetencie učiteľa prírodovedných predmetov sú o to bohatšie a výchovnovzdelávacie proces je tým efektívnejší, čím komplexnejší pohľad na preberané pojmy a vzťahy sú žiakom predstreté.

Uvedomujeme si, že predstretá téma interdisciplinarity je veľmi široká, ktorá si vyžaduje ďalšie výskumy zamerané na rôzne externé aj interné indikátory. Zaujímavé by bolo napr. analyzovať názory učiteľov k interdisciplinarity na školách, ktoré dosiahli výborné výsledky vo výskumoch PISA a porovnať ich so slabšími školami.

Keďže názory učiteľov v našom výskume sú skúmané prevažne kvantitatívnym spôsobom, možno by stálo za úvahu skúsiť porovnať postoje medzi našimi respondentmi prostredníctvom interview. Taktiež by bolo zaujímavé týmto spôsobom porovnať možnosti interdisciplinárneho prístupu v rámci primárneho vzdelávania (v predmete prírodoveda) a nižšieho sekundárneho vzdelávania (v izolovaných predmetoch, v rámci tematickej oblasti Človek a príroda).

Literatúra

- BELLOVÁ, R., MELICHERČIKOVÁ, D. & TOMČÍK, P. 2018. Possible reasons for low scientific literacy of Slovak students in some natural science subjects. *Journal Research in Science & Technological Education* 36: 226–242.
- BERNARD, P., MACIEJOWSKA, I., ODROWAŻ, E., DUDEK, K. & GEOGHEGAN, R. 2012. Introduction of inquiry-based science education into polish science curriculum – general findings of teachers' attitude. *Chemistry-Didactics-Ecology-Metrology* 17(1-2): 49–59.
- BILGIN, I. 2006. The effects of hands-on activities incorporating a cooperative learning approach on eight grade students' science process skills and toward science. *Journal of Baltic Science Education* 5(9): 27–37.
- BRESTENSKÁ, B. 2014. *Inovácie a trendy v prírodovednom vzdelávaní*. Univerzita Komenského, Bratislava. 244 pp.
- ČERNÝ, M. 2020. Univerzitní vzdělávání a jeho reakce na pandemii COVID-19. *E-Pedagogium* 20(3): 32–45.

- DOBROVSKÁ, D. 2018. K dalším možnostem zkvalitnění výuky na vysoké škole. *E-Pedagogium* 18(4): 7–15.
- FANČOVIČOVÁ, J. & KUBIATKO, M. 2015. Záujem žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania o biologické vedy. *Scientia in educatione* 6(1): 2–13.
- GANAJOVÁ, M. & SOTÁKOVÁ, I. 2015. Overovanie porozumenia prírodovedných poznatkov pri výučbe s IBSE nástrojmi formatívneho hodnotenia. In *Zborník príspevkov z vedeckej konferencie Bádateľské aktivity vo vzdelávaní*. ŠPÚ, Bratislava. 25–24.
- GORMALLY, C., BRICKMAN, P., HALLAR, B. & ARMSTRONG, N. 2009. Effects of Inquiry-based Learning on Students' Science Literacy Skills and Confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning* 3(16): 1–24.
- HALADYNA, T., OLSEN, R. & SHAUGHNESSY, J. 1982. Relations of student, teacher, and learning environment variables to attitudes toward science. *Science Education* 66(5): 671–687.
- HEJNOVÁ, E. 2011. Integrovaná výuka prírodovedných predmetů na základních školách v českých zemích – minulost a současnost. *Scientia in educatione* 2(2): 77–90.
- HELD, L. 2016. Konfrontácia koncepcií prírodovedného vzdelávania v Európe. *Scientia in educatione* 2(1): 69–79.
- HESOVÁ, A. 2011. *Integrace ve výuce* [online]. *Metodický portál RVPCZ* [cit. 03. 1. 2021]. Dostupné na: <<https://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/12039/INTEGRACE-VE-VYUCE.html/>>
- HOFMAN-BERGHOLM, M. 2019. Changes in Thoughts and Actions as Requirements for a Sustainable Future: A Review of Recent Research on the Finnish Educational System and Sustainable Development. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 20(2): 19–30.
- KELECSÉNYI, P. & PÁLENÍKOVÁ, M. 2019. Inovácia štátneho vzdelávacieho programu v prírodovedných predmetoch na Slovensku. *Biologie, chemie, zeměpis* 28(1): 48–55.
- KIDMAN, G. & CASINADER, N. 2017. *Inquiry-based teaching and learning across disciplines: Comparative theory and practice in schools*. Basingstoke, England, Palgrave Macmillan. 172 pp.
- KINCHIN, I. M. 2003. Effective teacher–student dialogue: a model from biological education. *Journal of Biological Education* 37(3): 110–113.
- MARGOT, K. C. & KETTLER, T. 2019. Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education* 6(2): 25–35.
- MIŠKOLCI, J. 2020. *Analýza zistení o stave školstva na Slovensku - Kombinácie aprobácií* [online]. To dá rozum [cit. 03. 1. 2021]. Dostupné na: <<https://analyza.todarozum.sk/docs/347953002dx0a/>>
- OSBORNE, J., SIMON, S. & COLLINS, S. 2003. Attitudes towards science: A review of the literature and its implication. *International Journal of Science Education* 25(9): 1049–1079.
- PAPANASTASIOU, C. & PAPANASTASIOU, E. C. 2004. Major Influences on Attitudes Toward Science. *Educational Research and Evaluation* 10(3): 239–257.
- PEČIVOVA, V. 2018. Subjektívna zodpovednosť študenta učiteľstvá za žakovské výsledky: pilotná štúdia. *E-Pedagogium* 18(4): 27–40.
- POLLARD, V., HAINS-WESSON, R. & YOUNG, K. 2018. Creative teaching in STEM. *Teaching in Higher Education* 23(2): 178–193.
- SEZEMSKÁ, K. 2019. Interdisciplinárny prístup a výuka vybraných interdisciplinárnych tém v chémii a biológii v prostredí českých stredných škôl. *Biologie, chemie, zeměpis* 28(1): 35–47.
- SIVÁKOVÁ, M., KELECSÉNYI, P. & PÁLENÍKOVÁ, M. 2013. Inovácia ŠVP a prírodovedné predmety v nižšom sekundárnom vzdelávaní na Slovensku. In *Zborník z konferencie FAST-DISCO*. MFF UK, Bratislava, 18–29.
- ŠKODA, J. & DOULÍK, P. 2009. Vývoj paradigmat prírodovedného vzdelávania. *Pedagogická orientace* 19(3): 24–44.
- ŠPU. 2020. *Inovovaný Štátny vzdelávacie program vzdelávanie* [online]. Bratislava: ŠPU [cit. 2020-12-21]. Dostupné na: <<https://www.statpedu.sk/sk/svp/inovovany-statny-vzdelavaci-program/>>
- TOMČÍKOVÁ, I. 2020. Implementation of Inquiry-Based Education in Geography Teaching – Findings about Teachers' Attitudes. *Review of international geographical education* 10(4): 533–548.

E English summary**An interdisciplinary approach to teaching natural science subjects at Slovak schools**

This article presents the results of our research in which science teachers at primary and high schools from Slovakia participated. The aim of the article was to find out the attitudes of teachers towards the interdisciplinary approach in science subjects. The research results have shown that teachers try to use interdisciplinary relationships in teaching, prefer integrated teaching of some topics and direct their teaching towards an interdisciplinary approach, however, it is not an easy task. It requires consistency of many aspects of teaching, such as the expansion of teacher training, content and time changes in the curricular documents, the creation of methodological manuals, the provision of trainings that would contribute to a comprehensive interdisciplinary approach of teachers.

According to our results, teachers try to implement didactic elements into teaching that could contribute to interdisciplinarity, such as the use of active teaching approaches, solving complex tasks of everyday life, cross-cutting themes, but are often limited by various obstacles.

In general, the teachers expressed the greatest dissatisfaction in regards to their preparation for teaching

with curricular documents. When attempting to use interdisciplinary relationships, the biggest obstacle in the teaching process was the time mismatch of individual subjects, i.e. problematic curricular continuity, low time allowance for natural science subjects (State Educational Programme), lack of suitable materials and poor material security. One third of teachers also admit that they do not have sufficient knowledge of other subjects. On the other hand, it is positive that these teachers are trying to improve their professional competence and expand their proficiency with another subject, which testifies to the great potential of teachers in terms of interdisciplinarity.

The formation of teacher competencies beyond a certain subject currently appears to be a key role in the didactic training of science teachers precisely in connection with the effort to improve the level of science literacy and positively influence the attitudes of young people towards science. We believe that the more comprehensive the view of the concepts and relationships is presented to the students, the richer the didactic competencies of a science teacher, and, at the same time, the more effective the educational process is. Through a comprehensive interdisciplinary approach, teachers could positively influence the students' interest in studying natural sciences.

Keywords: Interdisciplinary approach, interdisciplinary relationships, attitudes of teachers, natural science education.