



Metódy a prostriedky na zisťovanie miskoncepcií vo vyučovaní prírodovedných predmetov

Methods and tools to identify misconceptions in teaching science subjects.

Abstract: The aim of the research was to find out about teachers' awareness of the issue of pupil's ideas, methods and means for detecting misconceptions and for the possibilities of eliminating them. We used a questionnaire to obtain feedback from the teachers of science subjects of primary schools and grammar schools. The self-constructed questionnaire consisted of 12 items. The research involved 74 respondents (82% female and 18% male).

Key words: science education, misconception, detecting misconceptions

URL: http://bech.truni.sk/article/2021_3_1.pdf

DOI: <https://doi.org/10.31262/1338-1024/2021/25/3/1-15>

Soňa Nagyová

Petra Čonková

Tibor Nagy

*Katedra didaktiky prírodných vied,
psychológie a pedagogiky*

Prírodovedecká fakulta

Univerzita Komenského v Bratislave

Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava

Slovensko

sona.nagyova@uniba.sk

Úvod

Od útleho veku sa každá ľudská bytosť stretáva dennodenne s neúnosným množstvom informácií a podnetov, ktoré si často ani neuvedomuje. Podnety a informácie, s ktorými sme v neustálom kontakte, ovplyvňujú jednotlivé aspekty ľudského života, ako napríklad kultúra, vzdelanie, spoznávanie nových ľudí, zamestnanie či samotné prostredie, v ktorom žijeme. Všetky tieto aspekty, či už vedome alebo nevedome, formujú človeka po osobnostnej aj rozumovej stránke a rovnako formujú aj jeho vysvetľovanie si pojmov, ideí, chápanie javov a dejov, ktoré sa odohrávajú vďaka neho. Detské myslenie sa spolu s vnímaním a spracovávaním podnetov z okolitého sveta vyvíjajú v prirodzenom chode kolobehu života. Takto sa v deťoch formujú prvotné predstavy a myšlienky – prekoncepty, s ktorými následne často prichádzajú aj do školských lavíc. V tejto fáze je úlohou pedagóga využívať vhodné vyučovacie metódy, ktorými sprístupní učivo žiakom tak, aby v žiackych myšliach vytvoril korektné predstavy o prírodovedných javoch. Nie vždy je to jednoduché. Napriek snahe učiteľov žiaci počas vyučovania môžu nadobudnúť mylné predstavy – miskoncepce, ktoré je nutné odstrániť. Úlohou učiteľa je tak voliť správne diagnostické prostriedky a metódy, ktorými dokážu žiacke miskoncepce efektívne identifikovať a následne eliminovať.

Teoretické východiská

Problematika miskoncepcií v oblasti vzdelávania je veľmi zaujímavá a v dnešnej dobe čoraz viac diskutovaná téma. Deti sú v kontakte s nespočetným množstvom podnetov a dejov už od útleho veku a svoje prvotné predstavy si so sebou prinesú aj na hodiny prírodovedných predmetov. Pokiaľ učiteľ nejaví záujem o predstavy svojich žiakov a výberom nevhodných metód ich zasype množstvom nových odborných a vedeckých pojmov, ktoré si žiak nedokáže uvedomiť, môže sa stať, že sa v žiakovi vytvoria mylné predstavy, ktoré v ňom zostanú hlboko zakorenené a ich odstránenie môže byť pre učiteľa ďaleko náročnejšie, než sa na prvý pohľad zdá. Pretrvávajúce vzniknutých miskoncepcií môže mať za následok ich ďalšie ovplyvňovanie v rozvoji žiackeho myslenia a nadobúdania nových poznatkov. Niektorí autori sa zhodujú v tom, že naivné predstavy sú prirodzenou súčasťou každého jedinca a môžu, ale i nemusia byť striktné mylné (Šindelková a Plucková, 2015; Kubiátko, 2017; Čipková a Barčáková 2018). Wenham (2005)



uvádza, že prekonceptie vznikajú na základe skúseností jednotlivca z bežného života. Podľa Belknapa (2003) prekonceptie súhrnne nazývame žiacke domnienky a predstavy o javoch, s ktorými sa žiaci ešte nestretli v rámci vyučovania. Pojem miskoncepcie vyjadruje mylné predstavy a myšlienky žiakov napríklad o prírodných dejoch, ktoré nadobudli chybnou interpretáciou informácií počas vyučovania a môžu mať výrazný vplyv na ďalší rozvoj žiackeho poznávania (Hola, 2004; Haverlíková, 2005; Ceken, 2014). Hoci zisťovať a odstraňovať mylné predstavy žiakov je nesmierne dôležité, pre pedagóga tieto procesy môžu byť časovo a vedomostne veľmi náročné (Bystrianska a Čerňanský, 2013).

Postupom času sa zistilo, že miskoncepcie môžu negatívne ovplyvňovať proces učenia sa žiakov, nakoľko sú veľmi stabilné a nepodliehajú ľahko zmenám. To viedlo k potrebe miskoncepcie skúmať, identifikovať a k snahe rôznymi spôsobmi mylné predstavy odstrániť. Cieľom odborových didaktík je rekonštruovanie obsahu vedeckého poznania a vytváranie učebných obsahov, aby bolo možné jednoducho, zrozumiteľne a primerane veku sprístupňovať žiakom učivo, ktoré zodpovedá súčasnému stavu vedy a tak predchádzať vzniku miskoncepcií. Základ pre didaktickú rekonštrukciu je zohľadniť vzťah medzi vedeckým poznaním v danom odbore a detským chápaním (Čáp a Mareš, 2001, Jelemenská, Sander a Kattmann, 2003).

Cieľ výskumu

Napriek tomu, že v súčasnom období pribúda čoraz viac publikácií zameraných na identifikáciu žiackych miskoncepcií v prírodovednom vzdelávaní, javí sa nám, že táto problematika nie je v strede záujmu učiteľov v praxi. Z tohto dôvodu sme sa rozhodli realizovať dotazníkový prieskum určený učiteľom prírodovedných predmetov (biológia, chémia, fyzika) za účelom získania spätnej väzby. Cieľom výskumu bolo zistiť informovanosť učiteľov o problematike žiackych predstáv, metód a prostriedkov na zisťovanie žiackych miskoncepcií a na možnosti ich eliminácie na vyučovaní. Ďalej na základe výsledkov získaných dotazníkovou metódou odporučiť závery pre pedagogickú prax.

Výskumný nástroj

Na zistenie spätnej väzby od učiteľov prírodovedných predmetov sme zostavili dotazník vlastnej konštrukcie. Vytvorený dotazník pozostával z 12 dotazníkových položiek - uzavreté (položka č. 1, 2, 4, 6a, 7 a 12), polouzavreté (položka č. 8, 9 a 11) a otvorené (položka č. 3, 5, 6b a 10) – Príloha 1. Otvorené položky sme vytvorili kvôli možnosti respondentov voľne sa v čo najväčšej možnej miere vyjadriť. Vzhľadom k tomu, že sa výskum robil počas nepriaznivej pandemickej situácie, dotazník bol administrovaný v elektronickej podobe. Bol vytvorený v prostredí Google Forms.

Metódy a charakteristika súboru respondentov

Výskum sa realizoval v mesiacoch marec – apríl 2021. Zvolili sme dostupný výber respondentov. Dotazníky v elektronickej podobe sme zaslali na slovenské školy (ZŠ a gymnáziá) a údaje sme získali aj pomocou sociálnych sietí. Zber údajov prebehol v dvoch cykloch, návratnosť vyplnených dotazníkov bola nízka. Výskumnú vzorku tvorilo 74 učiteľov základných škôl a gymnázií z celého Slovenska (82 % žien a 18 % mužov), ktorí vyučujú na príslušných školách prírodovedné predmety – biológiu, chémiu a fyziku. Učiteľov sme podľa vekových kategórií rozdelili na dve skupiny. Do skupiny staršej generácie učiteľov sme zaradili respondentov vo veku od 45 do 66 rokov a viac, mladšiu generáciu respondentov tvorili učitelia vo veku do 45 rokov.

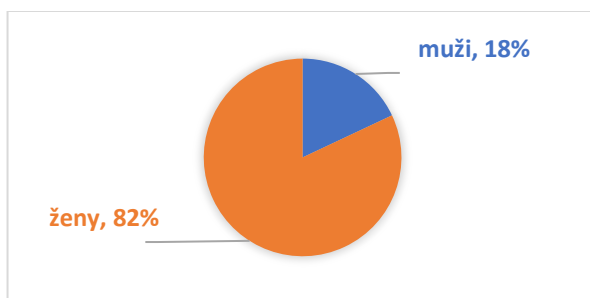
Na zber dát sme použili dotazníkovú metódu. Na analýzu dát sme použili MS Excel, program Statistica, Spearmanovu koreláciu a chi-kvadrát test nezávislosti.

Výsledky

Každú dotazníkovú položku sme podrobili kvantitatívno-kvalitatívnej analýze. V tejto časti príspevku prinášame vyhodnotenie dotazníkového šetrenia.

1. Zastúpenie respondentov podľa pohlavia.

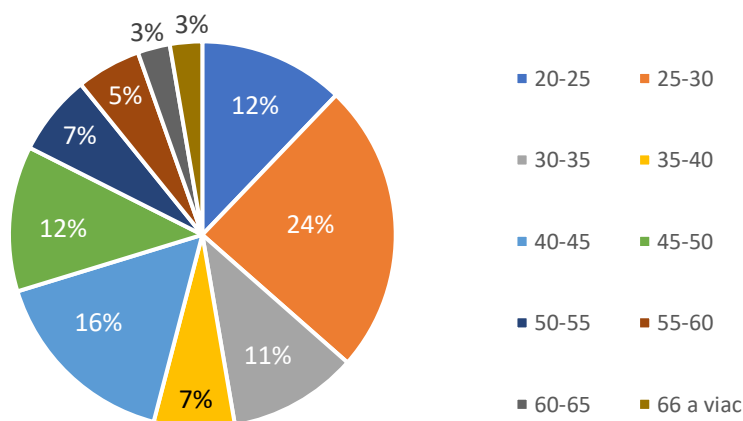
Prevažnú časť respondentov tvorili ženy 82 % (61 respondentov), mužská časť populácie bola zastúpená v 18 % (13 mužov).



Graf 1 Zastúpenie respondentov podľa pohlavia

2. Uveďte prosím svoj vek voľbou vekovej kategórie.

Učitelia mali možnosť vybrať si jednu z vekových kategórií, do ktorej spadajú. Kategórie boli definované v päťročných intervaloch od 20-25 rokov do 66 a viac rokov. Otázku sme zadali na základe predpokladu, že staršia generácia pedagógov by mohla častejšie inklinovať ku tradičnému spôsobu výučby, v ktorom by sa problematika miskoncepcií mohla vyskytovať len v malej miere. Naopak predpokladáme, že mladšie generácie budú skôr inklinovať k bádateľsky orientovanému vyučovaniu či konštruktivismu, ktoré elimináciu miskoncepcií podporujú.

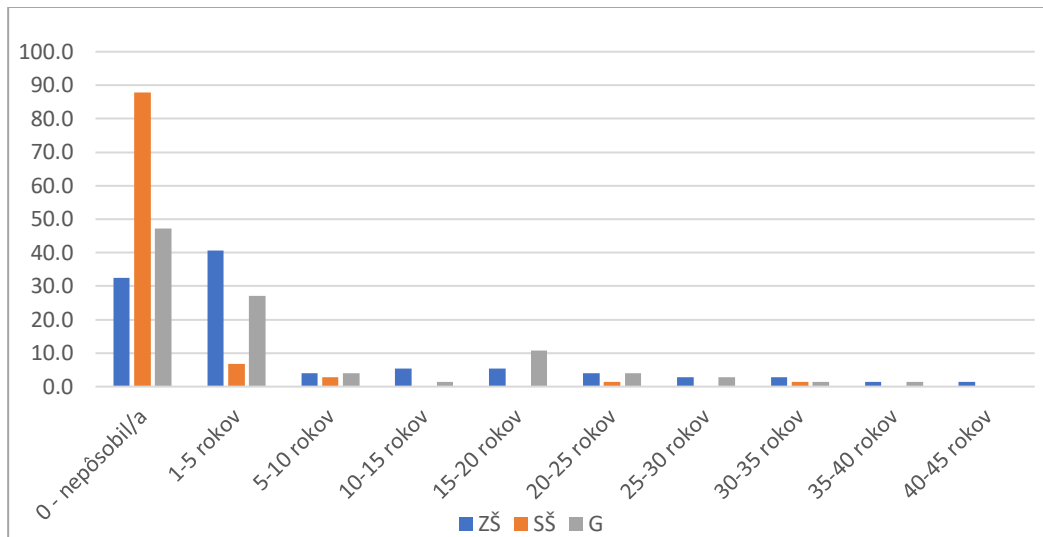


Graf 2 Vekové zastúpenie respondentov

Graf 2 nám vyjadruje vekové zastúpenie respondentov, ktorí sa zúčastnili nášho výskumu. Najpočetnejšie zastúpená skupina respondentov 24 % (18 učiteľov) bola vo vekovej kategórii 25 – 30 rokov; druhá najpočetnejšia skupina 16 % (12 učiteľov) zasa vo vekovej kategórii 40 – 45 rokov. Najmenej zastúpenými skupinami v rovnakom počte 3 % (2 učiteľia) boli vekové kategórie 60 – 65 a 66 a viac rokov. S pribúdajúcim vekom percentuálne zastúpenie respondentov klesalo.

3. Uved'te počet rokov pedagogickej praxe na jednotlivých stupňoch a typoch škôl.

Táto otázka bola rozdelená do troch častí 3a, 3b, 3c. Graf 3 zobrazuje výsledky dielčích otázok 3a, 3b, 3c. K porozumeniu Grafu 3 je potrebné sa bližšie pozrieť na znenie dotazníkovej položky č. 3, ktoré uvádzame v Prílohe 1.

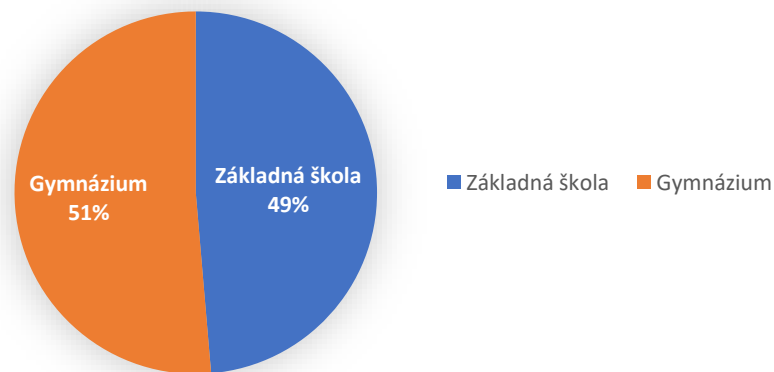


Graf 3 Počet rokov pedagogickej praxe respondentov na danom type školy

Údaje v Grafe 3 vyjadrujú percentuálne zastúpenie opýtaných v rôznych časových intervaloch ich pôsobenia na základnej škole alebo gymnáziu. Časové rozpätie sme stanovili v päťročných intervaloch (napr. v intervale 1 – 5 rokov uvádzame počet učiteľov s praxou od prvého po piaty rok včítane). Z celkového počtu 74 respondentov 24 nepôsobilo na základnej škole, 35 nikdy nepôsobilo na gymnáziu a 65 respondentov nepôsobilo na inom type strednej školy. 30 respondentov pôsobilo na základnej škole, títo uvádzajú 1 – 5 rokov praxe, čo predstavuje v našom súbore respondentov najviac zastúpenú skupinu. S rastúcim počtom rokov pedagogickej praxe klesalo zastúpenie respondentov, čo je vlastne aj dôsledkom klesajúceho počtu respondentov s pribúdajúcim vekom (pozri Graf 2). K podobným výsledkom sme sa dopracovali aj pri zvyšných dvoch typoch škôl. Vyhodnotením položky č. 3 môžeme konštatovať, že v našom súbore sa vyskytovali prevažne mladší pedagógovia (do 45 rokov) s prevládajúcou praxou na základných školách a gymnáziách.

4. Vyberte typ školy, na ktorej v súčasnosti pôsobíte: ZŠ/Gymnázium

Keďže sme oslovovali respondentov základných škôl a gymnázií, zisťovali sme ich zastúpenie v našom prieskume.



Graf 4 Aktuálne pôsobenie respondentov na základnej škole alebo gymnáziu



Ako vyplýva z grafu (Graf 4) do výskumu sa zapojila približne rovnaká časť respondentov v súčasnosti pôsobiaca na ZŠ (49 %; t.j. 36 učiteľov) a gymnáziách (51 %; t.j. 38 učiteľov).

5. Pokúste sa stručne objasniť význam pojmov: a) prekonceptie; b) miskoncepcie (presné znenie otázky č. 5 uvádzame v Prílohe 1).

V tomto prípade sme zvolili otázku s voľnou odpoveďou. Chceli sme zistiť, či učitelia prírodovedných predmetov poznajú pojmy prekonceptie a miskoncepcie a ako si ich vysvetľujú. Keďže to boli otázky s voľnou odpoveďou, získané odpovede respondentov sme museli kategorizovať. Vytvorili sme si kritériálnu tabuľku (Tab. 1) na hodnotenie odpovedí 5a) a 5b).

Tab. 1 **Kritériálna tabuľka na hodnotenie položky 5a) a 5b)**

kategória	kritérium
a	respondent korektne objasnil pojmy prekonceptie/miskoncepcie
b	respondent čiastočne korektne objasnil pojmy prekonceptie/miskoncepcie
c	respondent nesprávne objasnil pojmy prekonceptie/miskoncepcie
d	respondent nevedel odpovedať na otázku

Odpovede 66,2 % respondentov (n=49) sme zaradili do kategórie a. Táto skupina opýtaných v prevažnej väčšine definovala pojem prekonceptie ako prvotné predstavy žiakov o prírodovedných fenoménoch, ktoré získavajú napr. pozorovaním okolitého sveta. Ostatní ich charakterizovali podobne, ako naivné predstavy detí o prírodných javoch (môžu byť správne alebo mylné), s ktorými prichádzajú do školy. Do kategórie b sme zaradili odpovede 9,5 % respondentov (n=7), ktorí zväčša charakterizovali prekonceptie do určitej miery korektne, ale miestami použili nejasné alebo nepresné výrazy, kvôli ktorým boli začlenené do kategórie b. Najčastejšie vyskytujúce sa odpovede: „ide o intuitívne a vnútorné formy konceptu v mysliach žiakov, hrubé odhady a mienky detí, či mylné predstavy žiakov o niečom o čom nemajú doposiaľ poznatky“ čo však je presné len do istej miery, nakoľko prekonceptie nemusia byť nutne mylné. Kategóriu c tvorili odpovede 16,2 % opýtaných (n=12), ktorí nesprávne definovali daný pojem. Tvrdili, že prekonceptie sú vnútornou formou existencie, intuíciou, zmenami koncepcií alebo všeobecne platné názory. Objavilo sa aj tvrdenie, že prekonceptie sú synonymom miskoncepcií. Poslednú kategóriu d tvorili odpovede 8,1 % učiteľov (n=6), ktorí nedokázali na danú otázku odpovedať, respektíve odpovedali slovom „neviem“.

Čo sa týka pojmu „miskoncepcie“ až 77,0 % učiteľov (n=57) dokázalo zdefinovať a vysvetliť jeho význam. Tieto odpovede boli zaradené do kategórie a (pojem miskoncepcie chápu ako mylné vedomosti a predstavy (nesprávne myšlienkové koncepcie) žiakov o javoch, vytvorené nesprávnym pochopením vedeckých poznatkov a učiva). Zaujímavé bolo tvrdenie, v ktorom odpovedajúci charakterizoval miskoncepcie ako nesprávne predstavy žiaka, pričom pre nadobudnutie správneho pochopenia musí prekonať kognitívny konflikt. Odpovede zvyšných 23,0 % opýtaných bolo zaradených do kategórií: b – 10,8 % (n=8), c – 10,8 % (n=8) a d – 1,4 % (n=1). Pozitívom je, že iba jeden respondent nedokázal objasniť význam uvedeného pojmu. Konštatujeme, že učitelia poznajú lepšie význam pojmu „miskoncepcie“ ako „prekonceptie“.

6. Doplňte.

- a) Uveďte prosím Váš názor na nasledujúce tvrdenie: Medzi pojmi miskoncepcie a prekonceptie nevidím žiadny rozdiel, vnímam ich ako synonymá. áno / nie
- b) Svoju odpoveď na predošlú otázku 6a prosím zdôvodnite: _____

Z odpovedí respondentov na otázku 6a) sme zistili, že 89,2 % (n=66) nesúhlasí s tvrdením „Medzi pojmi miskoncepcie a prekonceptie nevidím žiadny rozdiel, vnímam ich ako synonymá.“ Iba zvyšných 8 učiteľov (10,8 %) tieto dva pojmy vníma ako synonymá, teda nevidí medzi nimi rozdiel.

V otázke 6b) mali respondenti odôvodniť svoj výber predchádzajúcej odpovede. Keďže to bola otvorená otázka s voľnou tvorbou odpovede, tieto sme kategorizovali a následne sme vytvorili hodnotiacu kritériálnu tabuľku.

Tab. 2 **Kritériálna tabuľka pre hodnotenie odpovedí v otázke 6b)**

kategória	kritérium
a	respondent uviedol jasné odôvodnenie a rozdiel medzi pojmami
b	respondent uviedol čiastočne jasné odôvodnenie aspoň k jednému z pojmov
c	respondent nesprávne odôvodnil rozdiel medzi pojmami
d	respondent odpovedal nesúvisiac s otázkou
e	respondent neodôvodnil alebo nevedel odôvodniť rozdiel medzi pojmami

Do kategórie a sme zaradili 22 odpovedí (29,7 %). Respondenti vo svojich odpovediach správne dôvodili a uviedli rozdiel medzi oboma pojmami. Táto kategória bola najpočetnejšia. Rovnaký počet odpovedí (n=16) čo predstavuje 21,6 % tvorilo kategóriu b a c. V kategórii b figurovali najmä vyjadrenia iba k jednému z uvedených pojmov. O prekonceptciách sa učители vyjadrovali ako o skúsenostiach žiakov, na ktorých učiteľ stavia v procese výučby, o miskoncepciách zas ako o ťažko napravitelných predstavách po sprístupnení učiva. Do kategórie c sme zaradili odpovede respondentov, ktorí nevnímajú rozdiel medzi pojmami správne. Objavili sa názory typu: „ide o konkrétne zmeny; že rozdiel je v predponách slov; obe sú mylné alebo tvrdenie, že všetky kompetencie sa radia k prekonceptciám a tie z nich, ktoré sú mylné radíme k miskoncepciám. V kategórii d sme evidovali 12 odpovedí (16,3 %), kde sa učители odvolávali na svoje odpovede v otázkach 5a), 5b); to znamená že neodpovedali v súvislosti s otázkou. Poslednú z kategórií tvorilo 8 odpovedí (10,8 %), kde učители na otázku neodpovedali alebo uviedli odpoveď „neviem.“ Tieto odpovede sme zaradili do kategórie e.

Zaujímavým faktom je, že dvaja učители si v rámci podotázok sami odporovali. V úlohe 6a) sa stotožnili s tvrdením, že prekonceptcie a miskoncepcie sú synonymá, ale v druhej časti úlohy 6b) uviedli dokonca ukázkovú odpoveď a zaradili sa do kategórie a. Domnievame sa, že k tomuto nedorozumeniu došlo pre chybné čítanie s porozumením, prípadne chybu z nepozornosti.

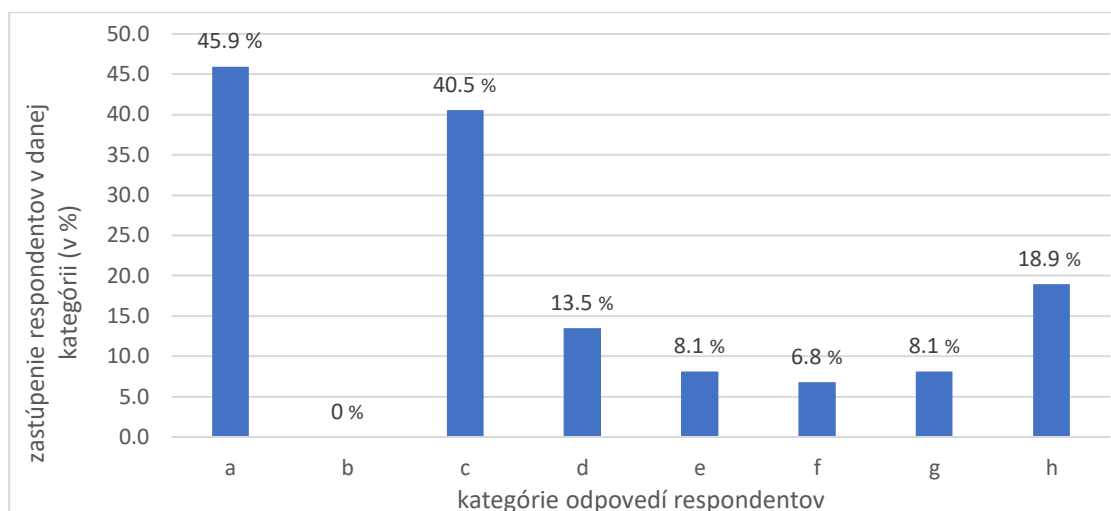
7. Uveďte, či sa v rámci vyučovacieho procesu zaoberáte aj diagnostikovaním žiackych miskoncepcií: áno/nie

Zo 74 respondentov 65,0 % (n=48) uviedlo, že sa počas výučby venuje identifikácii žiackych miskoncepcií. Zvyšných 35,0 % (n=26) sa diagnostikovaniu nevenuje.

8. Na základe Vašej odpovede v predošlej otázke vyberte odpoveď (môžete označiť aj viaceré možnosti). V prípade, že ani jedna možnosť nevyjadruje Váš názor, napíšte Vašu odpoveď do kolónky „Iné“.

Otázka č. 8 je polouzavretá. Respondenti dostali na výber viaceré možnosti (pozri Príloha 1). V prípade, že ani jedna z možností nevystihuje ich názor, mohli sa otvorene vyjadriť v kolónke „Iné“. Voľné odpovede respondentov boli opäť kategorizované.

Našou snahou bolo zistiť, aké dôvody vedú, resp. nevedú učiteľov prírodovedných predmetov k diagnostikovaniu žiackych miskoncepcií počas vyučovacieho procesu. Domnievame sa, že učители by mohli vnímať identifikáciu miskoncepcií ako príliš veľkú záťaž počas 45 minútovej hodiny alebo by mohli mať obavy, či tento proces zvládnu alebo či si dokážu zvoliť vhodnú diagnostickú metódu.

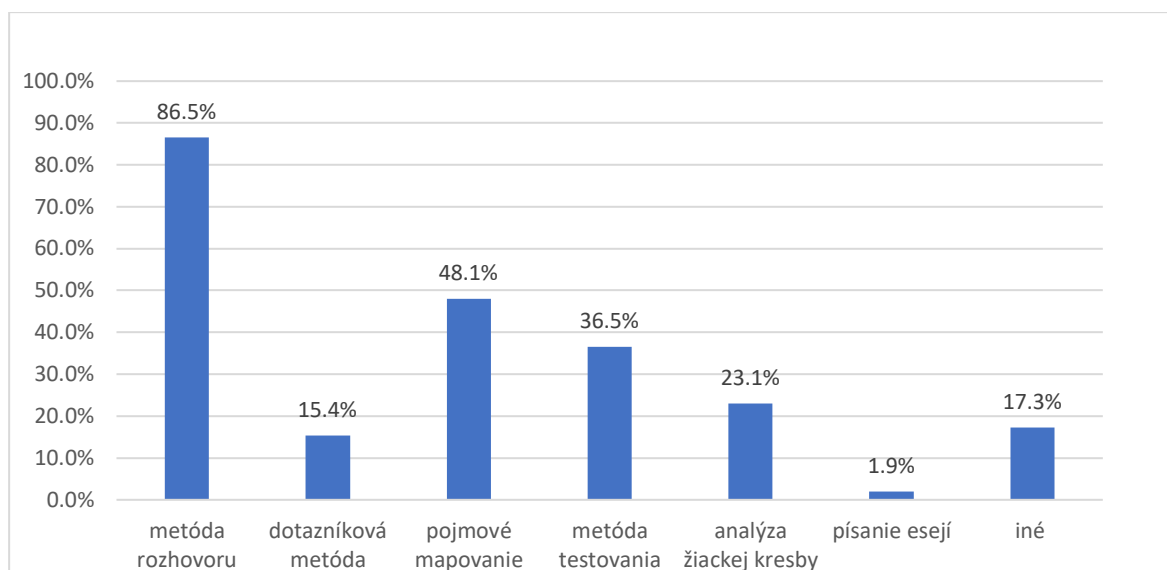


Graf 5 Odôvodnenie (ne)diagnostikovania žiackych miskoncepcií na vyučovaní

Možnosti výberu sú uvedené v dotazníku – Príloha 1. Graf 5 ukazuje na najväčšie zastúpenie odpovedí v kategórii a, čo predstavuje 45,9 % opýtaných. Respondenti, ktorých odpovede spadajú do tejto kategórie sa stotožňujú s tvrdením, že sa diagnostike miskoncepcií venujú práve preto, že je to dôležitá súčasť výučby a zaujíma ich, v čom majú ich žiaci nejasnosti a mylné predstavy. Zaujímavým faktom je, že v kategórii b sme nezaznamenali ani jednu odpoveď. Z toho môžeme usúdiť, že školské predmetové komisie a vedenie školy nemá väčší vplyv na to, či sa učiteľ počas svojej hodiny venuje respektíve nevenuje diagnostike žiackych miskoncepcií. Druhou najčastejšie označovanou kategóriou bola kategória c, pričom vo väčšine prípadov respondenti označovali túto kategóriu súbežne s kategóriou a. Väčšina respondentov označovala kategórie d až g paralelne, teda väčšina opýtaných nemá dostatok času na realizáciu diagnostiky počas vyučovania. Okrem toho si respondenti nie sú istí jednak výberom metód, ako aj samotným priebehom diagnostiky žiackych predstáv. V poslednej kategórii h (voľná odpoveď) boli odpovede rôznorodé. Jednou z odpovedí bolo tvrdenie, že učiteľka výskyt miskoncepcií už vopred predpokladá, preto „s nimi“ pracuje a využíva ich vo svojich prezentáciách a pri školskom experimentovaní. Jeden z respondentov sa vyjadril, že celé učivo opakuje metódou rozhovoru až po ukončení tematického celku. Dvaja respondenti uviedli, že žiadnu diagnostiku nerobia, lebo s ňou nemajú žiadne skúsenosti.

9. Na túto otázku odpovedajú respondenti, ktorí v školskej praxi realizujú diagnostikovanie miskoncepcií: Z vymenovaných metód, vhodných na diagnostiku miskoncepcií vyberte tie, ktoré vo svojej učiteľskej praxi používate (môžete označiť aj viaceré možnosti).

Táto položka je polouzavretá s možnosťou výberu viacerých alternatív (pozri Príloha 1). V prípade potreby mali respondenti možnosť dopísať svoje názory do kolónky „Iné“. V danej otázke sme zaznamenali iba 52 odpovedí respondentov z celkového počtu 74.



Graf 6 Diagnostické metódy používané učiteľmi počas identifikácie žiackych miskoncepcií

Graf 6 zobrazuje najčastejšie používané metódy pri diagnostikovaní mylných predstáv žiakov. Najpoužíwanejšou diagnostickou metódou podľa výpovedí respondentov ($n=52$), ktorí sa na svojich hodinách zaoberajú diagnostikou miskoncepcií, bola metóda rozhovoru, ktorú označilo 86,5% respondentov (45 učiteľov). Zistili sme, že respondenti s obľubou vybrané metódy kombinovali. Metóda rozhovoru sa najčastejšie vyskytovala v kombinácii s pojmovými mapami alebo s metódou testovania. Menej zastúpenou kombináciou bola metóda testovania a metóda rozhovoru v kombinácii s analýzou žiackej kresby. Iba jeden učiteľ uviedol používanie metódy písania odborných esejí v rámci prírodovedných predmetov. 17,3% opýtaných uviedlo iné metódy, než boli ponúknuté. Traja učitelia uviedli používanie brainstormingu, dvaja laboratórne pokusy a dvaja respondenti uviedli menej známe metódy brainquesting a clustering. Jeden respondent uviedol, že používa domáce úlohy, čo však nie je celkom korektný diagnostický nástroj, nakoľko sme zisťovali používanie diagnostických nástrojov počas vyučovania. Ďalší zasa uviedol, že využíva kombináciu metód, pričom v predchádzajúcich otázkach (č. 7 a č. 8) jasne označil, že sa identifikácii žiackych miskoncepcií nevenuje pre časovú náročnosť vyhodnocovania výsledkov.

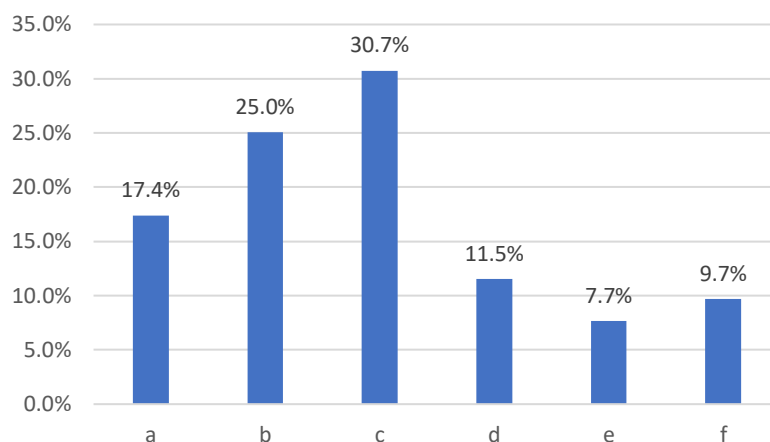
10. Na túto otázku odpovedajú respondenti, ktorí v školskej praxi realizujú diagnostikovanie miskoncepcií: Uveďte konkrétne dôvody, ktoré sú pre Vás kľúčové, a na základe ktorých si vyberáte a používate jednotlivé typy metód v procese zisťovania žiackych miskoncepcií (napr. z hľadiska času, efektívnosti, hĺbky učiva, počtu žiakov, atď.):

Táto položka bola otvorená, nakoľko nás zaujímal subjektívny názor respondentov. Chceli sme zistiť, aké dôvody zohrávajú kľúčovú úlohu pri výbere diagnostických metód. Na otázku odpovedalo 47 respondentov zo 74. Odpovede učiteľov sme kategorizovali (Tab. 3).

Tab. 3 Kritériálna tabuľka na vyhodnotenie odpovedí v otázke č. 10

kategória	kritérium
a	rýchlosť a jednoduchosť
b	prehľadnosť, zaujímavosť, názornosť a efektívnosť
c	časový aspekt
d	počet žiakov
e	vedomosti, zručnosti, záujmy a motivácia žiakov
f	odpoveď bez súvisu s otázkou

Graf 7 ukazuje, že najviac rezonujúcim kritériom je časový aspekt, ktorý uviedlo 30,7% respondentov – kategória c. Druhým najčastejšie uvádzaným dôvodom bola prehľadnosť, zaujímavosť, efektívnosť a názornosť diagnostickej metódy, ktoré uviedlo 2,05% opýtaných – kategória b. Práve kategórie b a c tvorili najčastejšie spomínanú kombináciu kľúčových dôvodov. 17,4% respondentov (kategória a) uviedlo dôležitosť jednoduchosti a rýchlosti vybraných metód na spracovanie a vyhodnotenie výsledkov. Odpovede 11,5% učiteľov (kategória d) zahŕňali ako kritérium počet žiakov na vyučovaní a 7,7% odpovedí (kategória e) bolo kritérium zamerané na vedomosti, zručnosti, záujmy alebo motiváciu žiakov na vyučovaní. 9,7% opýtaných uviedlo odpoveď, ktorá nemala žiaden súvis s kladenou otázkou (kategória f). Uvádzali napríklad, že žiaci si mýlia pojmy nukleoid a nukleotid alebo pokiaľ miskoncepce svojich žiakov nepoznajú, nevedia do nich vstúpiť. Objavilo sa aj tvrdenie, že rozhovorom učiteľ príde na to, či si žiaci osvojili učivo, čo však nie je odpoveď na otázku, prečo si danú metódu učiteľ volí.



Graf 7 Percentuálne zastúpenie odpovedí na otázku č. 10 – kľúčové dôvody pre výber diagnostických metód

11. Na túto otázku odpovedajú respondenti, ktorí v školskej praxi realizujú diagnostikovanie miskoncepcií: Po diagnostikovaní miskoncepcií a ich identifikácii (vyberte alebo doplňte (pozri Tab. 4)).

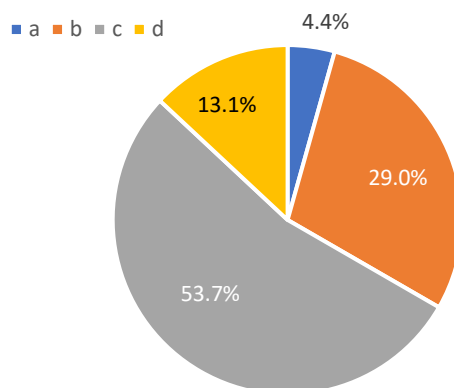
Táto otázka je polouzavretá, ako odpovede učiteľa uvádzajú svoje ďalšie postupy, ktoré uplatňujú bezprostredne po identifikácii žiackych miskoncepcií. Na túto otázku odpovedalo 51 respondentov z celkového počtu 74. Na základe rôznych odpovedí sme zostrojili kritériálnu tabuľku na vyhodnotenie.

Tab. 4 Kritériálna tabuľka na vyhodnotenie odpovedí v otázke č. 11

kategória	kritérium
a	im viac nevenujem pozornosť a nedám žiakovi ani spätnú väzbu (má to pre mňa iba informatívny charakter)
b	im venujem pozornosť, mám v pláne získané výsledky „premietnuť“ do výchovno-vzdelávacieho procesu, ale zvyčajne to nestihnem z časových alebo iných dôvodov.
c	im venujem pozornosť, každého žiaka a jeho chápanie sa snažím pochopiť, a následne získané výsledky „premietnem“ do výchovno-vzdelávacieho procesu za účelom žiacke miskoncepce eliminovať.
d	Iné odpovede respondentov

Z odpovedí, ktoré uviedli respondenti (otázka č. 11) pre n=51 sme zistili nasledovné výsledky. 53,7 % respondentov zvolilo svoje odpovede v kategórii c, kedy po identifikácii miskoncepcií učiteľa venujú pozornosť vzniknutým mylným predstavám žiakov, snažia sa im porozumieť a následne ich eliminovať. Druhá najviac zastúpená kategória b vykazuje 29,0 % odpovedí. V tejto skupine učiteľa prejavujú záujem o pochopenie žiackych predstáv a ich premietnutie do vyučovania, nemajú však dostatok času na túto realizáciu. Do kategórie a sme zaradili odpovede 2 respondentov (4,4 %), ktorí uviedli, že identifikácia

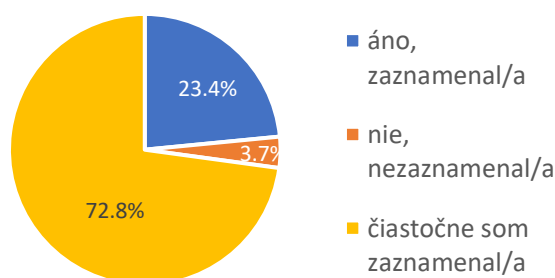
miskoncepcií má pre nich informatívny charakter a viac miskoncepciám nevenujú pozornosť. 13,1 % respondentov neoznačilo ani jednu z ponúknutých možností. Uvedli však, že žiakom sa buď snažia poskytnúť individuálnu spätnú väzbu v konkrétnych problematických úlohách alebo výsledky žiakov kategorizujú a najčastejšie vyskytujúce sa chyby prezentujú žiakom a pracujú na ich odstránení – kategória d.



Graf 8 Percentuálne zastúpenie odpovedí respondentov na otázku č. 11

12. Uved'te, či ste po zvolenom spôsobe výučby konkrétnej témy (pričom ste akceptovali výsledky vyplývajúce z identifikácie mylných predstáv tejto témy) zaznamenali elimináciu identifikovaných žiackych miskoncepcií.

Táto otázka je uzavretá. Našou snahou bolo zistiť, či proces identifikácie miskoncepcií, výber diagnostických metód a snaha o elimináciu mylných predstáv boli úspešné a žiacke miskoncepce sa podarilo odstrániť. Na otázku odpovedalo 60 respondentov (81,1 %) z celkového počtu 74. 72,8 % respondentov, ktorí na otázku odpovedali (n=60) čiastočne zaznamenali odstránenie žiackych mylných predstáv. 23,4 % opýtaných uviedlo, že odstránenie miskoncepcií zaznamenali a iba 3,7 % učiteľov elimináciu miskoncepcií nezistili.



Graf 9 Odpovede na otázku č. 12

Ďalej sme zisťovali, do akej miery a v akých súvislostiach sú odpovede respondentov na niektoré otázky ovplyvnené určitými faktormi (napr. vek respondentov, typ školy, na ktorej pôsobia a pod.).

- Zaujímalo nás, či bol štatisticky významný rozdiel v diagnostikovaní miskoncepcií učiteľmi v závislosti od pohlavia respondentov. Použili sme chi-kvadrát test nezávislosti. Nepotvrdili sme štatisticky významný rozdiel, teda pohlavie nebolo rozhodujúcim faktorom pri výbere diagnostických metód a prostriedkov.
- Zisťovali sme koreláciu, či využívanie diagnostiky miskoncepcií je v korelácii s vekom respondentov (predpokladáme, že mladší respondenti budú skôr realizovať diagnostiku). Preto, že namerané údaje

nemali normálne rozdelenie, použili sme Spearmanovu koreláciu. Hodnota korelácie bola $\rho = -0,286$, vzťah je štatisticky významný (na hladine významnosti 5 %). Inak povedané, mladší učitelia s väčšou pravdepodobnosťou budú siahajú po diagnostických nástrojoch na identifikáciu miskoncepcií v porovnaní so staršími učiteľmi.

- Zaujímalo nás, či bol štatisticky významný rozdiel v diagnostikovaní miskoncepcií v závislosti od pohlavia respondentov. Použili sme chi-kvadrát test nezávislosti. Nepotvrdili sme štatisticky významný rozdiel, teda pohlavie nebolo rozhodujúcim faktorom pri diagnostikovaní miskoncepcií.
- Zaujímalo nás, či pojmy prekonceptie a miskonceptie respondenti vnímajú z rôznych typov škôl (na ktorých pôsobia) ako synonymá. Použili sme chi-kvadrát test nezávislosti. Nepotvrdili sme štatisticky významný rozdiel medzi súbormi, t.j. typ školy nedeterminoval vnímanie týchto dvoch pojmov ako synonymá.
- Zaujímalo nás, či je možné rozdeliť respondentov podľa typu škôl na základe diagnostikovania žiackych miskoncepcií. Použili sme chi-kvadrát test nezávislosti. Zistili sme štatisticky významný rozdiel (na hladine významnosti 5 %) v prospech respondentov zo ZŠ. Znamená to, že učitelia zo ZŠ častejšie využívajú diagnostiku na odhalenie žiackych miskoncepcií.

Diskusia a záver

V našom príspevku prinášame spätnú väzbu od učiteľov prírodovedných predmetov o tom, aké znalosti majú o problematike žiackych prekoncepcií a miskoncepcií, či rozumejú základným pojmom a či majú aj reálnu skúsenosť s identifikáciou, diagnostikovaním a prípadnou elimináciou žiackych miskoncepcií v školskom prostredí. Zber dát sme realizovali dotazníkovou metódou. Na základe vyhodnocovania dát môžeme tvrdiť, že najnáročnejšie na vyhodnotenie boli otvorené položky.

Porovnávali sme dáta získané od učiteľov, ktorých sme z hľadiska veku rozdelili na „mladších“ a „starších“. Urobili sme to z dôvodu, že podľa nášho názoru staršia generácia pedagógov uznáva tradičnejší model výučby a venuje sa v menšej miere analýze žiackych predstáv, a mladší respondenti sú otvorenejší inovatívnym prístupom a odvážnejší aj pri odhaľovaní miskoncepcií. Napriek voľne dostupnej literatúre a prístupu k informáciám sme zistili, že značná časť učiteľov sa domnieva, že pojmy prekonceptie a miskonceptie sú synonymá. K podobným výsledkom dospeli aj Šindelková a Plucková (2015). Dvaja respondenti zo skupiny mladších pedagógov napriek označeniu daných pojmov za synonymá v nasledujúcej otvorenej položke presne vystihli odlišnosti medzi významom slov. Z toho usudzujeme, že učitelia buď nečítali s porozumením alebo tak, ako aj žiaci, počas riešenia úloh hľadali pomoc na internetových stránkach. U viacerých respondentov sme nadobúdali pocit, že majú problém čítať s porozumením, nakoľko v otvorených položkách sa častokrát objavovali odpovede, ktoré s položenou otázkou vôbec nesúviseli. Pri objasnení významu miskoncepcií respondentami nachádzame zhodu s autormi Hola (2004) a Haverlíková (2005). Okrem toho sme skúmali, či učitelia vôbec venujú pozornosť a čas diagnostike miskoncepcií počas vyučovania, aké dôvody ich k tomu vedú a aké aspekty hrajú rolu vo výbere diagnostických metód pri odhaľovaní miskoncepcií. Domnievali sme sa, že mladšia generácia pedagógov bude javiť o zisťovanie žiackych predstáv väčší záujem ako generácia starších pedagógov. Zo súboru 74 respondentov až 65 % opýtaných uviedlo, že sa diagnostike venuje, zvyšných 35 % učiteľov sa nevenuje. Prekvapilo nás, že väčšinu týchto pedagógov patrilo do mladšej generácie učiteľov, čo sme nepredpokladali. Uvedomujeme si, že samotný proces diagnostiky by mohol predstavovať časovú záťaž počas vyučovacej hodiny alebo by učitelia mohli prejavovať nedostatok sebadôvery v jej úspešné realizovanie. Získané odpovede učiteľov sa zhodujú s tvrdeniami Bystrianskej a Čerňanského (2013). Naším cieľom bolo tiež zistiť, o aké diagnostické metódy na zisťovanie miskoncepcií javia učitelia záujem. Dospeli sme k rovnakým záverom ako Biznárová (2005), pretože metóda rozhovoru a testovania boli skutočne najpreferovanejšími diagnostickými metódami, ktoré učitelia navzájom radi kombinujú. Prekvapilo nás, že učitelia nad 45 rokov radi využívajú aj pojmové mapovanie žiackych vedomostí. Mladší respondenti uviedli vrátane vymenovaných aj analýzu žiackej kresby, čo sa však nedá povedať o písaní odborných esejí, ktorú uviedol iba jeden respondent. Niektorí z opýtaných uviedli ďalšie metódy ako brainstorming, clustering a brainquesting. Hoci dotazníková

metóda bola tiež respondentmi používaná, v našom súbore ju možno spolu s písaním odborných eseí pokladať v porovnaní s ostatnými za najmenej využívanú, čo je v rozpore s tvrdením Biznárovej (2005), ktorá dotazníkovú metódu pokladá za jednu z najpoužívanejších metód. Potešujúcim záverom výskumu je, že učitelia napriek nedostatku času počas vyučovania prejavujú záujem o následnú elimináciu zistených žiackych miskoncepcií.

Vzhľadom na veľkosť súboru nemožno získané výsledky výskumu zovšeobecňovať, tie zostávajú platné pre náš súbor respondentov. Napriek tomu sa s inými autormi ako sú Shibley (2010), Loverude (2011), Lim (2011), Mlčka a Held (2013) zhodneme, že sprístupňovanie adekvátnych prírodovedných poznatkov deťom v predškolskom veku môže byť prínosné, rovnako ako aj odborné vzdelávanie pre učiteľov prírodovedných predmetov formou voľne prístupných webinárov, seminárov a odborných stretnutí pod vedením kvalifikovaných odborníkov a to nielen v oblasti problematiky miskoncepcií, ale aj v oblasti inovácií učebných stratégií a metód výučby, ktorými majú učitelia šancu aktivizovať žiakov v rámci vyučovania.

Nápomocné by mohli byť aj voľne dostupné metodické príručky určené učiteľom na ich oboznámenie sa s významom identifikácie mylných predstáv žiakov, diagnostickými metódami a postupmi potrebnými pre úspešnú realizáciu diagnostiky a eliminácie miskoncepcií. Zisťovanie žiackych predstáv pred samotným sprístupnením nového učiva môže totiž učiteľovi značne napovedať o aktuálnych predstavách žiakov súvisiacich s príslušnou témou. V konečnom dôsledku učiteľ zistí, ktoré časti učiva na pochopenie môžu robiť žiakom väčší problém a naopak, v ktorých častiach majú celkom jasno.

Literatúra

- BELKNAP, J. (2003) High School Students' Preconceptions and Conceptions about Tropical Storm Allison. *Educational Resources Information Center*, 2003.
- BIZNÁROVÁ, V. (2005) Možnosti zisťovania žiackych koncepcií súvisiacich s pojmami teplota, teplo a tepelná výmena. *Šoltésove dni*, 2005. s. 14-18. ISBN 80-7164-398-X.
- BYSTRJANSKA, M., ČERŇANSKÝ, P. (2013) Diagnostika miskoncepcií pri téme hustota. *Tvorivý učiteľ fyziky VI*, 2013. s. 7-10.
- CEKEN, R. (2014) Primary school teacher education students' misconception on waste, 2014. 6(3). s. 19-23. ISSN 20754124. <https://doi.org/10.7813/2075-4124.2014/6-3/B.3>
- ČÁP, J., MAREŠ, J. (2001) *Psychologie pro učitele*. Praha : Portál, 656 s. ISBN 80-7178-463-X.
- ČIPKOVÁ, E., BARČÁKOVÁ, V. (2018) Miskoncepce žiakov základnej školy o opornej a pohybovej sústave. In *Biologia, ekológia, chémia*. 2018, ročník 22, č. 3, s. 24 - 28. ISSN 1338-1024. [online]. [cit. 15.12.2019]. Dostupné na: <http://bech.truni.sk/prilohy/BECH_3_2018.pdf>
- HAVERLÍKOVÁ, V. (2005) Možnosti zisťovania koncepcií súvisiacich s pojmami teplota, teplo a tepelná výmena. In: *Zborník z konferencie Šoltésové dni 2005*. Bratislava: MCMB, 2013. s. 14-18. ISBN 80-7164-398-X.
- HOLA, A. (2004) *Biological science misconceptions amongs teachers and primary students in Jordan: diagnosis and treatment*. Jordan: Dept. of Curriculum and Instruction, Faculty of Educational Sciences, 2004. ISBN 1-85312-712-4.
- JELEMENSKÁ, P., SANDER, E., KATTMANN, U. (2003) *Model didaktickej rekonštrukcie. Impulz pre výskum v odborových didaktikách*. In *Pedagogika: Časopis pro vědy o vzdělávání a výchově*. 2003, roč. LIII. S. 190-201. ISSN 2336-2189. [online]. [cit. 21.12.2019]. Dostupné na: <<http://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=1912&lang=cs>>
- KUBIATKO, M. (2017) *Miskoncepce: definície, diagnostika, eliminácia*. Ružomberok: VERBUM - vydavateľstvo KU, 2017. ISBN 978-80-561-0433-0.
- LIM, P. Ch. (2011) Employing an Activity-Theoretical Perspective to Localize an Educational Innovation in an Elementary School. *Journal of Educational Computing Research*, 2011. s. 319-344. ISSN 1541-4140. <https://doi.org/10.2190/EC.44.3.d>
- LOVERUDE, E. M. (2011) Inquiry-based course in physics and chemistry for preservice K-8 teachers. *Physics Education Research*, 2011. 7(1). ISSN 1554-9178. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.7.010106>
- MLČKA, M., HELD, L. (2013) Miskoncepce pojmov organickej chémie u absolventov základných škôl po školskej reforme na Slovensku. *Scientia in education*, 2013. 4(2). s. 3-19. ISSN 1804-7106. <https://doi.org/10.14712/18047106.69>
- SHIBLEY, A. I. (2010) Oxidation and reduction reactions in organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, 2010. 87(12). s. 1351-1354. ISSN-0021-9584. <https://doi.org/10.1021/ed100457z>
- ŠINDELKOVÁ, M., PLUCKOVÁ, I. (2015) *Nejčastější miskoncepty žáků základních škol vycházející*. In: Čídlková, H. *Didaktika chemie a její kontexty. Sborník příspěvků z konference*. Brno: Masarykova univerzita - Pedagogická fakulta, 2015. s. 209-220. ISBN 978-80-210-7996-0.
- WENHAM, M. (2005) *Understanding Primary Science: Ideas, concepts and explanations* Second edition. Gateshead: Paul Chapman Publishing, 2005. ISBN 0-4129-0163-4.



PRÍLOHA 1

Dotazník pre učiteľov prírodovedných predmetov

1. Uveďte svoje pohlavie:

- a) žena
- b) muž

2. Uveďte prosím svoj vek prostredníctvom zvolenej vekovej kategórie:

- a) do 25
- b) 25-30
- c) 30-35
- d) 35-40
- e) 40-45
- f) 45-50
- g) 50-55
- h) 55-60
- i) 60-65
- j) 66 a viac

3.

- a) Uveďte počet rokov Vašej pedagogickej praxe na ZŠ. Pokiaľ ste na príslušnom type školy nepôsobili, na otázku uveďte odpoveď „0“: _____
- b) Uveďte počet rokov Vašej pedagogickej praxe na gymnáziu. Pokiaľ ste na príslušnom type školy nepôsobili, na otázku uveďte odpoveď „0“: _____
- c) Uveďte počet rokov Vašej pedagogickej praxe na inej SŠ. Pokiaľ ste na príslušnom type školy nepôsobili, na otázku uveďte odpoveď „0“: _____

4. Vyberte alebo uveďte typ školy, na ktorej v súčasnosti pôsobíte:

- a) Základná škola
- b) Gymnázium

5. Pokúste sa stručne objasniť význam pojmu:

- a) prekoncepce

- b) miskoncepce



6. Uved'te prosím Váš osobný názor na nasledujúce tvrdenie:

- a) Medzi pojмами miskoncepcie a prekoncepcie nevidím žiadny rozdiel, vnímam ich ako synonymá. áno / nie
- b) Svoju odpoveď na predošlú otázku č. 6a prosím zdôvodnite:

7. Uved'te, či sa v rámci vyučovacieho procesu zaoberáte aj diagnostikovaním žiackych miskoncepcií:

- a) áno
- b) nie

8. Na základe Vašej odpovede v predošlej otázke vyberte odpoveď (môžete označiť aj viaceré možnosti). V prípade, že ani jedna možnosť nevyjadruje Váš názor, napíšte Vašu odpoveď do kolónky „Iné“:

- a) Áno, venujem sa diagnostike miskoncepcií, lebo si myslím, že je to dôležitá súčasť výučby a chcem vedieť, v čom majú moji žiaci nejasnosti a nekorektné predstavy.
- b) Áno, venujem sa diagnostike miskoncepcií, lebo sme sa tak dohodli na školskej predmetovej komisii.
- c) Áno, venujem sa diagnostike miskoncepcií, lebo po zistení mylných predstáv žiakov môžem cielene voliť vyučovacie metódy, formy a prostriedky na dosiahnutie požadovaných vyučovacích cieľov.
- d) Nie, nevenujem sa diagnostike miskoncepcií, lebo na to nemám dostatok času počas 45 minútovej vyučovacej hodiny.
- e) Nie, nevenujem sa diagnostike miskoncepcií, lebo som si nie istá/ý výberom vhodnej metódy.
- f) Nie, nevenujem sa diagnostike miskoncepcií, lebo by mi vyhodnotenie výsledkov zaberalo veľa času.
- g) Nie, nevenujem sa diagnostike miskoncepcií, lebo nemám dostatok odvahy na úspešnú realizáciu tohto procesu.
- h) Iné.



9. Na túto otázku odpovedajú respondenti, ktorí v školskej praxi realizujú diagnostikovanie miskoncepcií: Z vymenovaných metód, vhodných na diagnostiku miskoncepcií vyberte tie, ktoré vo svojej učiteľskej praxi používate (môžete označiť aj viaceré možnosti).

- a) metóda rozhovoru
- b) dotazníková metóda
- c) pojmové mapovanie
- d) testovanie (prostredníctvom didaktických testov)
- e) analýza žiackej kresby
- f) písanie esejí
- g) iné

10. Na túto otázku odpovedajú respondenti, ktorí v školskej praxi realizujú diagnostikovanie miskoncepcií: Uved'te konkrétne dôvody, ktoré sú pre Vás kľúčové, a na základe ktorých si vyberáte a používate jednotlivé typy metód v procese zisťovania žiackych miskoncepcií (napr. z hľadiska času, efektívnosti, hĺbky, počtu žiakov, atď.):

11. Na túto otázku odpovedajú respondenti, ktorí v školskej praxi realizujú diagnostikovanie miskoncepcií: Po diagnostikovaní miskoncepcií a ich identifikácii:

- a) im viac nevenujem pozornosť a nedám žiakovi ani spätnú väzbu (má to pre mňa iba informatívny charakter).
- b) im venujem pozornosť, mám v pláne získané výsledky „premietnuť“ do výchovno-vzdelávacieho procesu, ale zvyčajne to nestihnem z časových alebo iných dôvodov.
- c) im venujem pozornosť, každého žiaka a jeho chápanie sa snažím pochopiť, a následne získané výsledky „premietnem“ do výchovno-vzdelávacieho procesu za účelom žiacke miskoncepce eliminovať.
- d) Iné.

12. Uved'te, či ste po zvolenom spôsobe výučby konkrétnej témy (pričom ste akceptovali výsledky vyplývajúce z identifikácie mylných predstáv tejto témy) zaznamenali elimináciu identifikovaných žiackych miskoncepcií:

- a) Áno, zaznamenal/a.
- b) Nie, nezaznamenal/a.
- c) Čiastočne som zaznamenal/a.