

Pohľad na učebnicu biológie pre 5. ročník základnej školy z perspektívy konceptuálnych zmien prírodovedných predstáv žiakov

Adriana Mokrá

CZŠ Narnia Bratislava, elokované pracovisko, Pezinok

Anotácia: *Pohľad na učebnicu biológie pre 5. ročník základnej školy z perspektívy konceptuálnych zmien prírodovedných predstáv žiakov.* V prírodovednom vzdelávaní nastali po roku 2000 významné zmeny súvisiace s inovačnými trendmi vo vzdelávaní, vznikli nové učebnice biológie, avšak medzinárodné testovania PISA pravidelne prinášali o úrovni prírodovednej gramotnosti našich žiakov nelichotivé výsledky. Tento paradox nás priviedol k detailnejšiemu pohľadu na prírodovednú gramotnosť a jej jednotlivé zložky, vrátane vedeckých predstáv žiakov. Naším cieľom bolo zistiť, do akej miery učebnica biológie pre 5. ročník základnej školy využíva stratégie na zmenu prekonceptov na vedecké koncepty žiakov. Zistili sme, že z 10 vybraných stratégií 4 neboli použité vôbec, 4 boli využité minimálne a 2 stratégie mali len čiastočný potenciál prispieť k vytváraniu vedeckých predstáv žiakov, a tým prispieť k vytváraniu základných pilierov prírodovednej gramotnosti. Nedostatočné využívanie stratégií na konceptuálnu zmenu tak vytvára u žiakov priestor na vznik miskonceptov.

PEDAGOGIKA.SK, 2015, ročník 6, č. 3: 176-195

KLúčové slová: prírodovedná gramotnosť, prekoncepty, konceptuálna zmena, vedecké predstavy, miskoncepty

View on Biology Textbook for The Fifth Grade of Elementary School from The Perspective of Conceptual Change in Scientific Ideas of Pupils. Significant changes related to innovative trends in education have occurred in science education since 2000, new biology textbooks have been created, however the international PISA testing regularly brings unflattering results about the level of scientific literacy of our pupils. This paradox has led us to a more detailed view on science literacy and its various components, including scientific ideas of pupils. Our objective was to determine to what extent biology textbooks for the fifth grade of elementary school use the conceptual change strategies to change pupils' preconceptions into scientific concepts. We found that of the 10 selected strategies four were not used at all, four were used to a minimal extent and two strategies had only a partial potential to contribute to the formation of scientific ideas of pupils, and to creation of basic pillars of scientific literacy. Insufficient use of the conceptual change strategies may create a space for misconceptions to arise in pupils.

PEDAGOGIKA.SK, 2015, Vol. 6 (No. 3: 176-195)

Key words: science literacy, preconceptions, conceptual change, scientific ideas, misconceptions

Úvod

Prírodovedné vzdelávanie je neoddeliteľnou súčasťou vzdelávania žiaka na základnej škole. Jednota prírodovedy na prvom stupni základnej školy sa na druhom stupni transformuje do formálne oddelených predmetov biológia, chémia a fyzika. Práve s biológiou sa žiak 5. ročníka stretáva ako s prvou spomedzi uvedenej trojice. Žiak je konfrontovaný s kvantitatívne väčším rozsahom vedeckých pojmov (konceptov) a pri učení musí byť schopný nielen sa s nimi oboznámiť, ale ich aj prijať „za svoje“, čo v užšom slova zmysle znamená zaradiť vedecké pojmy do vlastných pojmových štruktúr. V tejto neľahkej úlohe by žiak mal dostať podporu nielen od učiteľa biológie, ale v rovnakej miere by ju mal nachádzať aj v učebnici. Do akej miery plní učebnica biológie pre 5. ročník základnej školy túto významnú funkciu?

Odpoveď sme hľadali predovšetkým v:

- I. Multidimenzionálnom koncepte prírodovednej gramotnosti, ktorá pomocou špecifických stratégií rieši transformáciu naivných predstáv žiakov na vedecké;
- II. Analýze konkrétnej učebnice biológie pre 5. ročník (Uhereková et al., 2012), s ktorou žiak aj učiteľ pracuje.

I. Prírodovedná gramotnosť

V súčasnosti je učiteľská verejnosť v súvislosti s reformami vo vzdelávaní konfrontovaná s konceptom prírodovednej gramotnosti, ktorým bežne operujú autori základných školských dokumentov pri formulovaní vyučovacích a výchovných cieľov. Ak chceme ako učelia biológie zodpovedne plniť vyučovacie ciele, ktoré sú projekciou reformných trendov vo vzdelávaní, mali by sme ich dobre poznať a zamyslieť sa aj nad ich vzájomnými súvislosťami.

Definície prírodovednej gramotnosti pochádzajú z niekoľkých zdrojov. Do povedomia laickej verejnosti sa pravdepodobne najskôr dostali prostredníctvom štúdie OECD PISA. Táto organizácia definuje prírodovednú gramotnosť ako vedomosti z oblasti prírodných vied a schopnosť používať vedecké poznatky na identifikovanie otázok, získavanie nových vedomostí, vysvetlenie prírodných javov a vyvodzovanie záverov podložených faktami. Ako je zdôraznené v Národnej správe PISA 2009 Slovensko (Koršňáková et al., 2010), prírodovedná gramotnosť si vyžaduje istú úroveň čitateľskej i matematickej gramotnosti a neznamená len zvládnutie učiva, predstavuje schopnosť využívať dostupné informácie.

Už v roku 1983 Miller určil základné dimenzie prírodovednej gramotnosti:

- Ovládanie slovníka vedeckých pojmov a konceptov;
- Porozumenie procesom vo vede;
- Uvedomenie si a pochopenie vplyvu vedy a technológií na jedinca a spoločnosť.

Aktuálnejšia definícia (Harlen et al., 2013) ako tri základné zložky prírodovednej gramotnosti uvádza:

- Prírodovedné predstavy;
- Prejavy vedeckého postoja k realite;
- Spôsobilosť vedeckej práce.

1. Prírodovedné predstavy

Pre prírodovedné vzdelávanie a prácu učiteľa je dôležité poznať prírodovedné predstavy žiakov. Prírodovednými predstavami žiakov rozumieme súbor poznatkov žiaka, ktorý v sebe zahŕňa jeho nedokonalé predstavy (prekoncepty) a vedecké poznatky. Nedokonalé predstavy vznikajú spontánne, každodennou skúsenosťou a nie vždy sú v súlade s vedeckým chápaním reality. K vedeckým poznatkom žiak dospeje postupne tak, že získava nové informácie a poznatky, ktoré sú dokonalejšie ako jeho prekoncepty, od ktorých postupne upúšťa a nahrádza ich vo svojich poznatkových štruktúrach vedeckými konceptmi (Held et al., 2011). Tieto dva základné typy predstáv žiakov o svete sú počas procesu učenia vo vzájomnej interakcii.

Eshach (2006) aplikuje princípy konštruktivismu v prírodovednom vzdelávaní a učenie sa nových kategórií považuje za proces integrácie nových a pôvodných pozorovaní a vedomostí. Súčasne s tým ako prebiehajú nové pozorovania, je aktualizovaná pôvodná reprezentácia novej kategórie, ktorá je založená na pôvodnej vedomosti. Učenie sa nových kategórií je výrazne ovplyvnené a závisí od predchádzajúcich vedomostí a toho, čo vieme o príbuzných kategóriách.

Vznik detských predstáv ovplyvňujú endogénne (vychádzajú z psychických a biologických vlastností a dispozícií jedinca) a exogénne faktory (sociálne, ekonomické, kultúrne, etnické, náboženské a i.). Čáp a Mareš (2001) vymedzujú tri zložky detských nedokonalých predstáv:

- Konatívna zložka;
- Kognitívna zložka;
- Afektívna zložka.

Niektoré získané predstavy, ktoré sú neadekvátne vysvetleniu pozorovaných vedeckých javov, sú v literatúre označované ako miskoncepty, prekoncepty, alternatívne koncepty alebo naivné predstavy. V tomto smere existuje pojmová nejednotnosť autorov, a preto v ďalšom texte budeme používať pojem naivné predstavy ako ekvivalent pojmu prekoncepty. Miskonceptami budeme rozumieť také naivné predstavy, od ktorých žiak nechce upustiť aj napriek tomu, že má k tomu všetky predpoklady, t. j. má potrebné vedomosti a spôsobilosti. Akékoľvek miskoncepty alebo naivné opredstavy, ktoré dieťa získalo, budú ovplyvňovať jeho následné uvažovanie. McCloskey (1983)

dokázal, že miskoncepty môžu byť hlboko zakorenené a odolné voči zmenám. Rovnako Harlen et al. (2013) upozorňuje na skutočnosť, že deti lipnú na svojich predstavách a ak im ich vlastné nedokonalé predstavy dávajú zmysel, udržia si ich, ak nemajú k dispozícii rozumnejšie vysvetlenie. Často aj vtedy, ak im je predložené „správne“ vysvetlenie, ktoré im ale dáva menší zmysel, ako ich vlastná predstava. Pre prácu učiteľa z toho vyplýva jedna dôležitá výzva, a to vytvoriť deťom priestor na testovanie ich vlastných predstáv, pretože kým sa nepresvedčia, že sú menej užitočné ako alternatívne (nové, vedecké) predstavy, budú im stále veriť.

Prekoncepty by sme nemali vnímať ako mylné predstavy o realite, ale ako prirodzené vývinové štádium predstáv. V priebehu dozrievania psychiky jedinca, učením sa a vplyvom prostredia prechádzajú prekoncepty kvalitatívnymi zmenami a naivné predstavy sa menia na vedecké (Held et al., 2011).

Harlen (2014) vymedzuje nasledovné zmeny, ktorými prekoncepty prechádzajú:

- Od opisu k vysvetľovaniu – od opisu čo sa stalo, k vysvetleniu prečo sa to stalo. Koncepty by mali postupne prechádzať zmenou od menej vyzretých k dokonalejším, t. j. od nevedeckých k vedeckým;
- Od „malých“ predstáv k „veľkým“ – „veľké“ predstavy sú aplikovateľné na celú škálu javov, kým „malé“ predstavy sa týkajú špecifických situácií, ale mimo nich majú limitovanú aplikovateľnosť. Pri budovaní vedeckých predstáv dieťaťa by sme mali začať s „malými“ predstavami a z nich budovať „veľké“;
- Od osobných predstáv k spoločným – od konceptov založených na vlastných skúsenostiach ku konceptom, ktoré sú vytvárané v interakciách so spolužiakmi, rodičmi, učiteľmi, rovesníkmi a pod.

2. Stratégie na identifikáciu a modifikáciu naivných predstáv žiakov

Cieľom práce učiteľa v prírodovednom vzdelávaní by preto malo byť také pôsobenie na žiaka, ktorého výsledkom budú dokonalejšie predstavy žiakov o chápaní sveta prírody. Z vyššie uvedeného vyplýva, aké dôležité je poznať detské naivné predstavy. Iba ak ich dobre poznáme, môžeme ich v zmysle prírodovednej gramotnosti zmeniť (modifikovať) na vedecké predstavy. Harlen (2013) uvádza nasledovné možnosti zisťovania (identifikácie) prekonceptov: otázky „Čo si myslíte?“, žiacka kresba, diskusia v skupine (učiteľ je iba pozorovateľ), kreslený seriál zmien v objektoch a udalostiach, písanie predpokladov a vysvetlení konkrétnych situácií, doplnenie kresby alebo obrázka poznámkami/vysvetlivkami, pojmové mapy, *concept cartoons*©.

Na modifikáciu miskonceptov v kognitívnych štruktúrach žiakov sa používajú nasledovné stratégie, ktoré sa nazývajú tiež stratégie konceptuálnej zmeny (Wandersee et al., 1994): pojmové mapy, diskusia v triede, formulovanie predpokladov výsledkov pozorovaní a ich vysvetlenie, testy na

slovné asociácie, klinické interview, interview o príkladoch a udalostiach, diagnostický strom, písanie denníka, texty na konceptuálnu zmenu, štruktúrna komunikačná mriežka (*communication grid*), počítačové simulácie, diskusná sieť (*discussion web*), analógie, schematická argumentácia.

II. Analýza učebnice biológie pre 5. ročník

Pre potreby pedagogickej praxe na základnej škole je dôležité, aby učiteľ poznal nielen obsah konceptu prírodovedná gramotnosť, ale aby tiež mal k dispozícii didaktické prostriedky, pomocou ktorých dokáže vyučovacie ciele v kontexte prírodovednej gramotnosti plniť.

- Spĺňajú učebnice biológie používané v školskej praxi primárneho stupňa vzdelávania tieto nároky?
- Sú efektívnym nástrojom na zisťovanie prekonceptov a ich modifikáciu na vedecké koncepty?

S cieľom zodpovedať nastolené otázky, sme z hore uvedených stratégií na identifikáciu a modifikáciu prekonceptov vybrali tie, ktoré sú podľa nášho názoru aktuálne, časovo a materiálne nenáročné a aplikovateľné vo výučbe biológie a primerané veku žiakov 5. ročníka základnej školy.

Zo stratégií konceptuálnej zmeny (Wandersee et al., 1994) sme vybrali: texty na konceptuálnu zmenu, analógie, diskusiu v triede, formulovanie predpokladov výsledkov pozorovaní a ich vysvetľovanie, diskusnú sieť (*discussion web*), pojmové mapy a schematickú argumentáciu. Zo stratégií na identifikáciu prekonceptov (Harlen et al., 2013) sme vybrali: používanie otázok typu „Čo si myslíte?“ „Ako to vieme?“, formulovanie predpokladov (hypotéz) a vysvetlení konkrétnych situácií, doplnenie kresby alebo obrázka poznámkami/vysvetlivkami, pojmové mapy, *concept cartoons*©.

Naším cieľom bolo priblížiť čitateľom teoretické východiská jednotlivých stratégií a zistiť, či sú v učebnici vyššie uvedené stratégie na konceptuálnu zmenu a identifikáciu prekonceptov použité. V neposlednom rade sme chceli poskytnúť učiteľom námety a inšpiráciu, ako tieto stratégie aplikovať vo vyučovaní biológie.

V učebnici biológie pre 5. ročník (Uhereková et al., 2012) sme skúmali text, otázky a úlohy, obrazový a grafický materiál použitý v učebnici. Vybraných 10 stratégií sme rozdelili do troch množín, podľa možností ich aplikácie v texte, pri tvorbe otázok, úloh a pri tvorbe a výbere grafického materiálu.

1. Pri skúmaní textu sme sa zamerali na jeho spôsobilosť vyvolať a ovplyvniť konceptuálnu zmenu prekonceptov na vedecké koncepty. Ďalej sme sledovali, či má text prvky textu na konceptuálnu zmenu a či za účelom konceptuálnej zmeny využíva analógie.

2. Otázky a úlohy, ktoré boli použité v učebnici, sme skúmali z hľadiska ich využitia na identifikáciu prekonceptov a chceli sme zistiť, do akej miery boli

pri ich tvorbe použité nasledovné stratégie na konceptuálnu zmenu: používanie otázok typu „Čo si myslíte?“ „Ako to vieme?“, diskusie v triede, predpovedanie výsledkov pozorovaní a ich vysvetľovanie, diskusnú sieť (*discussion web*), schematickú argumentáciu.

3. Obrazový a grafický materiál je podľa nášho názoru platformou vhodnou na aplikáciu stratégií, ktorými sú: schematická argumentácia, diskusná sieť, doplnenie kresby alebo obrázka poznámkami/vysvetlivkami, *concept cartoons*© a pojmové mapy. Aj v tomto prípade sme sa zamerali na to, či boli uvedené stratégie na identifikáciu a modifikáciu naivných predstáv v predloženej učebnici použité.

1. Text učebnice biológie pre 5. ročník z perspektívy konceptuálnych zmien prírodovedných predstáv žiakov

V tejto časti článku priblížime čitateľovi teoretické východiská základných pojmov (text na konceptuálnu zmenu, analógia), zhodnotíme ich strategické využitie v texte učebnice a poskytneme odporúčania pre prax.

1.1 Teoretické východiská

Text na konceptuálnu zmenu má vyvolať u žiaka spochybnenie intuitívneho chápania prírodných javov a poskytnúť vedecké vysvetlenie prírodných javov. Text na konceptuálnu zmenu je skonštruovaný v zhode so 4 podmienkami (Guzzetti, 2002):

- Nespokojnosť (*dissatisfaction*);
- Čitateľnosť a zrozumiteľnosť (*intelligibility*);
- Vierohodnosť a prijateľnosť (*plausibility*);
- Bohatosť a kvalita (*fruitfulness*).

Tvorcovia takýchto textov vychádzajú z poznatkov, ktoré v duchu konštruktivismu definujú konceptuálnu zmenu ako zmenu založenú na podmienkach, pri ktorých žiaci cítia nespokojnosť s vlastnými prekonceptmi, cítia, že by mali rozumieť novým vedeckým konceptom a pomocou nich riešiť problémy, ktoré nedokážu riešiť na základe starých konceptov (Eshach, 2006). Žiaci by mali dostať príležitosť a podmienky na to, aby mohli nové koncepty aplikovať v rôznych situáciách.

Texty na konceptuálnu zmenu možno zaradiť do dvoch kategórií:

- RCE (*Refutational Considerate Expository*) text – umožňuje žiakom získavať primerané informácie s minimálnym úsilím, dokazuje nesprávnosť miskonceptov;
- CSE (*Considerate Soft Expository*) text – je kombináciou rozprávania a výkladu.

Guzzetti (2002) z hľadiska konceptuálnej zmeny vyhodnotila ako najužitočnejší taký text, ktorý dokazuje nesprávnosť miskonceptov, a tým ich eliminuje zo štruktúr konceptov žiaka. Efektívnosť takéhoto textu sa zvyšuje vtedy, keď je skombinovaný so stratégiami diskusná sieť a demonstrácia.

Z výskumov textov prírodovedných predmetov v učebniciach a pracovných zošitoch (Guzzetti, 2002) vyplýva, že RCE texty žiaci ľahšie chápu, prispievajú k efektívnemu učeniu nových konceptov a dokážu žiakom ukázať, v čom sa ich naivné predstavy líšia od vedeckých. Zvýraznenie tých častí textu, ktoré spochybňujú predstavy žiakov, vizuálne upriamujú pozornosť žiakov na ich dôležitosť. Text, ktorý má vyvrátiť naivné predstavy žiakov, to musí robiť priamo, bez mäťúcich a nejednoznačných tvrdení. Autorka dospela k záveru, že v správne skonštruovaných textoch výkladového charakteru by sa nemali vyskytovať irelevantné, neznáme koncepty, nemali by sa uvádzať komplexné príklady namiesto jednoduchých a na opis javov by sa nemal používať nepresný jazyk.

Analógie (Eshach, 2006) sú efektívnym nástrojom učenia, ktorý pomáha opravovať miskoncepty. Analógie zvyčajne fungujú na úrovni vizualizácie alebo predstavivosti. Uvažovanie v analógiách zahŕňa premietnutie konceptovej štruktúry jedného súboru predstáv (základná doména) do iného súboru predstáv (cieľová doména). Učitelia by sa pri sprístupňovaní nového učiva mali vždy snažiť nájsť vhodné analógie, ktoré pomôžu žiakom pochopiť učivo.

1.2 Využitie textu na konceptuálnu zmenu a analógií v texte učebnice biológie pre 5. ročník

Teoretické východiská nám poskytli konkrétne charakteristiky typické pre text na konceptuálnu zmenu. Na prítomnosť, resp. neprítomnosť týchto atribútov sme sa zamerali pri čítaní textu učebnice a dospeli sme k nasledovným záverom:

- Text konštatuje a formou výkladu prezentuje prírodné javy;
- Jazyk použitý na objasnenie javov je presný, v texte sú uvedené relevantné príklady, ktoré prispievajú k pochopeniu nových pojmov;
- Text je vizuálne rozlíšený na základné učivo (text uprostred strany) a rozširujúce učivo (text na pravej strane);
- Nové koncepty (kľúčové pojmy) sú prehľadne uvedené v hornej časti každej stránky a v texte sú zvýraznené polotučným fontom, čo uľahčuje prácu s textom, orientáciu v texte a vizuálne upozorňuje na ich dôležitosť;
- Text nie je obširny, avšak nie je skonštruovaný tak, aby vystavil žiaka situácii, v ktorej si uvedomí, že jeho naivné predstavy nie sú postačujúce na vysvetlenie prírodného javu;

- V dvoch prípadoch je v texte uvedený v zátvorke príklad, ktorý u žiakov môže viesť k vzniku miskonceptov. Napr.: „*Mravce sa živia bezstavovcami (vajička, kukly, húsenice, malé dospelé jedince)*“. Čitateľ – učiteľ sa s určitou dovtípi, že sa jedná o *vajička, kukly, húsenice hmyzu*. Z pohľadu žiaka však môže nastať interpretácia *bezstavovec = vajičko, kukla, húsenica, malý dospelý jedinec*. Rovnako mätúce môžu byť pojmy *krmoviny a krmne rastliny*. Raz sú uvedené ako ekvivalent, pričom iba *krmoviny (d'atelina, lucerna)* sú zvýraznené polotučným fontom, o pár riadkov nižšie sú zvýraznené aj *krmne rastliny (vika, bôb)*. Žiak si tak môže vytvoriť dva koncepty, ktoré reprezentujú dve rôzne skupiny rastlín;
- Môžeme konštatovať, že text v predloženej učebnici biológie spĺňa väčšinu kritérií textu na konceptuálnu zmenu, a teda má potenciál prispieť ku zmene nevedeckých predstáv žiakov na vedecké.
Analogia ako stratégia konceptuálnej zmeny je podľa nášho názoru efektívna pri vedeckých pojmoch, ktoré sú náročné na predstavivosť, pochopenie alebo prepojenie so situáciami bežného života. V učive biológie pre 5. ročník sú to napríklad pojmy: *lesné vrstvy (etáže), humus, bunka, výtrus, potravinový reťazec, fotosyntéza, symbióza, parazitizmus, ekosystém, konzumenty, producenty, hustota, planktón, biologická rovnováha, kultúrne rastliny* a iné. Zisťovali sme, či na ich vysvetlenie bola v texte predloženej učebnice použitá analógia alebo nie.
- V predloženej učebnici nebol ani jeden z vyššie uvedených pojmov vysvetlený pomocou analógie. Použitie analógie sme našli iba pri vysvetlení veľkosti mláďat krta: „*sú veľké ako semeno fazule*“ (s. 102). Z uvedeného vyplýva, že analógia ako stratégia na konceptuálnu zmenu nebola v učebnici vôbec použitá.

1.3 Odporúčania pre prax

Pri konštruovaní textu, ktorý má efektívne prispievať k vytváraniu vedeckých konceptov u žiakov, by sa mali tvorcovia textov zamerať predovšetkým na to, aby žiakom ukázali, v čom sa ich naivné predstavy líšia od vedeckých a aby žiaci pod váhou argumentov boli ochotní svoje predstavy meniť. K efektívnejšiemu učeniu nových konceptov môžu podľa nášho názoru prispieť analógie, ktoré budú priamo začlenené do textu učiva v učebnici alebo ich v rámci výkladu použije učiteľ. Abstraktný pojem fotosyntéza môžeme žiakom 5. ročníka vysvetliť napríklad pomocou takejto analógie: *Tak ako sa pečením vyrába chlieb alebo varením polievka, fotosyntézou sa v prírode vyrába kyslík a cukor. Chlieb sa pečie v pekárni, polievka sa varí v hrnci a fotosyntéza prebieha v zelených častiach rastlín – v listoch. Predstavte si list rastliny ako továreň. Továreň pracuje iba cez deň. V streche sú otvory, na ktoré je napojené*

potrubie, ktorým vchádza dovnútra vzduch. Továreň z neho na fotosyntézu použije iba oxid uhličitý. Potrubím, ktoré vedie od koreňov až k listom sa zo zeme do továrne privádza voda. Najdôležitejšou súčasťou továrne sú nádrže so zeleným farbivom, do ktorých ústi potrubie s vodou a vzduchom. V týchto nádržiach sa z vody a oxidu uhličitého vyrába cukor a kyslík. Kyslík sa oknami továrne dostane von do prostredia, kde ho dýchajú rastliny, živočíchy a aj my ľudia. Cukor sa použije na výrobu tehál, ktoré potrebuje továreň na svoje opravy a časť sa použije ako kurivo.

2. Otázky a úlohy v učebnici z biológie pre 5. ročník z perspektívy konceptuálnych zmien prírodovedných predstáv žiakov

Otázky a úlohy plnia významné didaktické funkcie, a preto by sa mali významnou mierou podieľať aj na konceptuálnych zmenách prírodovedných predstáv žiakov. Otázky a úlohy môžu plniť aj diagnostickú funkciu, t. j. môžu byť použité s cieľom identifikovať naivné detské predstavy a v neposlednom rade otázky a úlohy môžu byť skonštruované s cieľom modifikovať naivné predstavy žiakov. Obsah, forma, funkcia ako aj didaktický cieľ, ktorý otázkami a úlohami sledujeme, vytvárajú pri ich tvorbe široký priestor na aplikáciu stratégií na identifikáciu a modifikáciu naivných predstáv, ktorými sú napríklad: používanie otázok typu „Čo si myslíte?“ „Ako to vieme?“, diskusia v triede, diskusná sieť (*discussion web*), formulovanie predpokladov výsledkov pozorovaní a vysvetľovanie výsledkov pozorovaní, schematická argumentácia.

Naším cieľom bolo priblížiť čitateľovi teoretické východiská vyššie uvedených stratégií, zistiť do akej miery boli v predloženej učebnici použité a poskytnúť odporúčania pre vzdelávaciu prax.

2.1 Teoretické východiská

Turek (1989/90) definuje úlohu ako každú pedagogickú situáciu, ktorá sa vytvára preto, aby zabezpečila u žiakov dosiahnutie určitého vyučovacieho cieľa. Krykorková (1981) chápe učebnú úlohu ako veľmi dôležitý prostriedok výchovno-vzdelávacieho procesu, ktorý plní podstatné poznávacie a didaktické funkcie spolu s výchovnými funkciami. Autorka považuje úlohu za zapojenie, „vtiahnutie“ človeka do vzťahu ku skutočnosti. Toto zapojenie je špecifikované a konštruované na základe výchovno-vzdelávacích cieľov a ich dosiahnutia a obsahuje zložku zamerania.

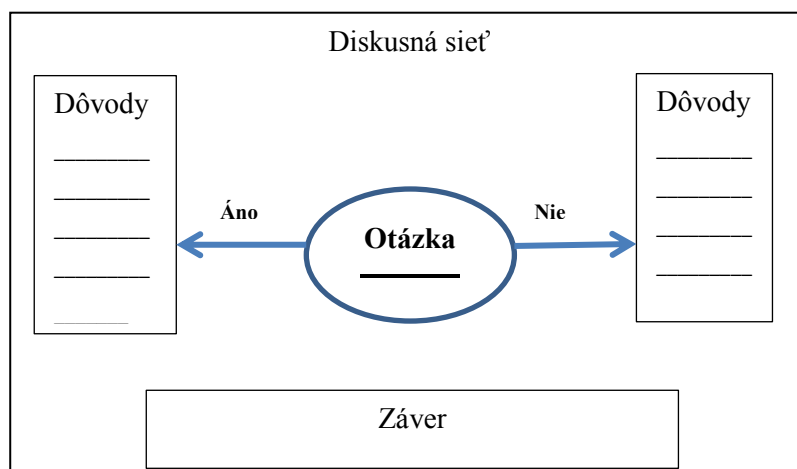
Otázka na rozdiel od úlohy má dialogický charakter. Švec (1976) pod pojmom otázka rozumie úlohu v opytovacej forme. Dôležitosť využívania otázok vo vyučovacom procese vyplýva z dialogickej podstaty myslenia, ktorú do pozornosti učiteľov odporúča Eshach (2006). Podľa autora myslenie podobne ako konverzácia pozostáva z kladenia otázok, odpovedania, tvorby

vyjadrení (či už potichu alebo nahlas) spôsobom, ktorým sú spolu navzájom prepojené.

Učitelia by si mali uvedomiť vplyv jazyka na vnímanie, interiorizáciu a pochopenie nových pojmov a mali by v triede utvárať komunitu diskusie, napríklad pomocou otázok: „Ako to vieme?“, „Čo si myslíte, že sa môže stať ak...?“, „Prečo?“, „Ako je to možné?“, „Ako dospejeme k záveru?“, „Ako to overíme?“ (Eshach, 2006).

Významnou pomôckou a podporou diskusie v triede je diskusná sieť (*discussion web*). Je to vlastne úloha, ktorej cieľom je zapojiť žiakov do diskusie, umožniť každému žiakovi v triede, aby vyjadril svoj názor na vybranú tému alebo problém, pričom musí použiť argumenty pre a proti. Organizačná zložka riešenia úlohy je skonštruovaná tak, aby vznikla „sieť“, ktorá zachytí všetky názory žiakov. Žiaci pracujú v skupinách po 3 – 4 a do diskusnej siete (obr. 1) každá skupina napíše minimálne po tri odpovede na otázku, ktoré podporujú stanovisko pre a proti. Potom učiteľ z odpovedí vytvorí tzv. T-schému, v ktorej zosumarizuje odpovede a žiaci o nich diskutujú. Každý žiak je vyzvaný zaujať stanovisko, vysloviť svoj názor a sformulovať záver, ktorý napíše na kartičku. Učiteľ kartičky pozbiera a prehľadne zapíše výsledné stanoviská pre a proti na tabuľu a poukáže na najčastejšie odpovede.

Obr. 1: Diskusná sieť



Upravené podľa zdroja: (<http://www.readingeducator.com/strategies/web.htm>).

Význam takéhoto typu diskusie spočíva v tom, že pomáha žiakom vizualizovať kľúčové prvky učiva a rýchlo identifikovať opačné názory na danú tému alebo problém. Učiteľovi pomáha viesť a organizovať diskusiu, žiakom umožňuje zvažovať stanoviská pre a proti, kriticky hodnotiť argumenty

a formulovať závery. Diskusia je významná z hľadiska vzájomnej interakcie žiakov, v ktorej žiaci prechádzajú od „svojich“ osobných predstáv k predstavám „spoločným“.

Úlohy, ktoré v zadaní obsahujú inštrukciu „Predpokladajme“, „Vyslovme hypotézu“, vedú žiakov k tomu, aby sa naučili formulovať predpoklady výsledkov pozorovaní a následne ich aj vysvetľovať. Podľa Žoldošovej (2010) je dôležité, aby žiaci od tvorby spontánnych predpokladov implicitného charakteru prešli k tvorbe predpokladov explicitného charakteru a naučili sa prepojiť predstavu, ktorá je testovaná, s predpokladom, ktorý vzniká na základe tejto predstavy. Žiaci by mali dostať možnosť testovať a preveriť vlastné predstavy v takých situáciách, ktoré dobre poznajú a majú s nimi dostatočnú skúsenosť.

V úlohách, ktorých cieľom je vysvetliť výsledky pozorovaní, musia žiaci pracovať so získanými informáciami, ktoré musia interpretovať pomocou vedeckých konceptov. Práve riešenie takéhoto typu úloh núti žiaka konfrontovať vlastné pojmové štruktúry s vedeckými a učiteľovi pomáha získať spätnú väzbu o úspešnosti konceptuálnej zmeny naivných predstáv žiaka.

Úlohy, ktoré od žiaka vyžadujú grafické riešenie (kresbu, schému, tabuľku, graf) majú potenciál preveriť mieru konceptuálnej zmeny jeho naivných predstáv, identifikovať naivné predstavy a miskoncepty a preveriť jeho schopnosti schematickej argumentácie a vytvoriť priestor na vizualizáciu pojmov a javov.

2.2 Využitie stratégií na konceptuálnu zmenu v otázkach a úlohách použitých v učebnici biológie pre 5. ročník

Spomedzi otázok použitých v predloženej učebnici sme sa zamerali na identifikáciu takých, ktoré obsahovali slovné spojenia „Čo si myslíte?“, „Ako to vieme?“, „Prečo?“, „Aká je príčina/dôvod?“, „Čo znamená?“, pretože práve takéto otázky majú potenciál konceptuálnej zmeny. Ďalej sme zisťovali, či sa medzi otázkami použitými v učebnici nachádzajú také, ktoré od žiakov vyžadujú formuláciu predpokladov výsledkov pozorovaní a vysvetľovanie výsledkov pozorovaní. Otázky, ktorých cieľom je predpokladať alebo vysvetliť dôsledky prírodného javu alebo udalosti, či ľudskej činnosti, sme identifikovali na základe prítomnosti nasledovných formulácií: „Čo by sa stalo, keby?“, „Aké sú následky/dôsledky?“, „Čo sa stane, ak...?“.

Rovnaký cieľ sme sledovali aj pri úlohách použitých v predloženej učebnici biológie, pričom nás z hľadiska konceptuálnej zmeny zaujímali tie, ktoré obsahovali inštrukciu: „Zdôvodni“, „Vysvetli prečo“. Ďalej nás zaujímalo, či boli medzi úlohami také, ktoré umožnili diskusiu medzi žiakmi alebo medzi žiakmi a učiteľom, t. j. úlohy, ktoré obsahovali inštrukciu „Diskutuj“, „Porad“

sa“ alebo využili diskusnú sieť. Úlohy, ktorých cieľom je predpokladať alebo vysvetliť výsledky pozorovania, sme identifikovali na základe prítomnosti inštrukcie „Predpokladajme“, „Vyslovme hypotézu“, „Vysvetli zistenie“.

Zaujímalo nás, či sa v predloženej učebnici nachádzajú aj také úlohy, ktoré by plnili diagnostickú funkciu, t. j. ktoré by napríklad na základe slovnej alebo grafickej odpovede zisťovali predstavy žiakov. Potenciál úloh s grafickou tvorbou odpovede na identifikáciu a modifikáciu naivných predstáv sme identifikovali na základe prítomnosti inštrukcií: „Nakresli svoju predstavu“, „Doplň schému/ tabuľku/ graf“, „Nakresli schému/tabuľku/graf“.

- Predložená učebnica biológie obsahuje spolu 287 otázok a 200 úloh, ktoré sú podľa cieľa a aj vizuálne rozdelené do troch skupín, ktoré sme označili A, B, C:

- Motivačné otázky a úlohy (skupina A) – sú uvedené za pravým alebo ľavým okrajom v zelenom poli. V učebnici je spolu 204 takýchto položiek, z čoho položky s otázkami tvoria 70 %.

- Uvažuj a odpovedz (skupina B) – táto skupina obsahuje otázky a úlohy na spätnú väzbu zamerané na rozvoj porozumenia a aplikácie. Vizuálne sú umiestnené do ružového poľa. V učebnici je ich spolu 146. Položky s otázkami tvoria 83 %.

- Rieš a skúmaj (skupina C) – sú úlohy zamerané na overenie osvojených poznatkov, triedenie, vyhľadávanie, tímovú prácu, spracúvanie informácií, podporujú samostatnú a tvorivú prácu žiakov. Vizuálne sú umiestnené do fialového poľa. V učebnici je ich spolu 137, z čoho na otázky pripadá 18 %.

- Z otázok použitých v učebnici má potenciál identifikovať alebo modifikovať naivné predstavy žiakov 12 % položiek, zatiaľ čo z úloh použitých v predloženej učebnici má tento potenciál 15 % položiek (tab. 1).

- Možno konštatovať, že prevažnú väčšinu úloh tvoria úlohy, ktoré obsahujú nasledovné inštrukcie: „Roztried“, „Opíš“, „Zisti“, „Vyhľadaj“, „Uveď príklad“, „Porovnaj“, „Pomenuj“.

- Najčastejšie používanými otázkami sú zisťovacie otázky typu: „Aká je funkcia, stavba...?“, „Aký význam má...?“, „V čom sa odlišuje...?“, „Ktorý?“, „Kedy?“, „Ako?“. Tieto otázky vyžadujú od žiaka opis alebo vymenovanie faktov. Pre modifikáciu naivných predstáv je však dôležité viesť žiaka od opisu k vysvetľovaniu faktov.

- Úlohy na diskusiu tvoria 4 % použitých úloh. Ako príklad uvádzame: „Prediskutuj v triede dôsledky premnoženia hrabošov, myší a sýsľov na poli“ (s. 102). Úlohy, ktoré využívajú diskusnú sieť, sa v učebnici nenachádzajú.

- Úlohy, ktorých cieľom je predpokladať alebo vysvetliť výsledky pozorovania, sú v učebnici zastúpené minimálne (2 %). Žiaci majú vysvetliť výsledky pozorovania v úlohe: „Ponor suchú rastlinu machu na niekoľko minút do vody. Pozoruj zmeny vzhľadu. Opíš, nakresli a vysvetli pozorované“

zmeny“ (s. 28). Na tvorbu predpokladov sú zamerané úlohy: „Kedy sa môže hmyz stať pre les nebezpečný?“ (s. 39), „Ako sa naruší biologická rovnováha pri nedostatku d'atľov v lese?“

- Podľa spôsobu tvorby odpovede prevládajú slovné úlohy nad grafickými (4 %). Jedna grafická úloha je zameraná na vlastné predstavy žiakov: „Nakresli vlastnú predstavu fotosyntézy“ (s. 25). Príkladom grafickej úlohy, ktorá vyžaduje, aby žiaci vytvorili schematický nákres je: „Schematicky nakresli bunku drobnozrnka, šípkami znázorni, ktoré látky pri fotosyntéze prijíma a ktoré vylučuje“ (s. 28). Grafické úlohy, ktoré vyžadujú doplniť obrázok, tabuľku, graf alebo schému, v učebnici chýbajú.

Tab. 1: **Prehľad a frekvencia otázok a úloh, ktoré majú potenciál konceptuálnej zmeny**

	Slovné spojenia na identifikáciu otázok a úloh s potenciálom konceptuálnej zmeny	Frekvencia výskytu otázok/úloh v skupine A, B, C			Spolu		
		A	B	C			
Otázky	Otázky	Čo si myslíte?	-	-	-	-	
		Ako to vieme?	-	-	-	-	
		Prečo?	7	9	2	18	
		Čo znamená?	-	1	1	2	
		Aká je príčina/dôvod?	1	3	-	4	
		Čo by sa stalo keby?	2	-	2	4	
		Čo sa stane, ak...?	-	-	-	-	
		Aké sú následky/dôsledky?	1	3	3	7	
Úlohy	Slovné	Zdôvodni	1	-	1	2	
		Vysvetli prečo	4	1	2	7	
		Vysvetli svoj názor	-	2	-	2	
		Diskutuj	-	-	7	7	
		Porad' sa v skupine	-	-	1	1	
		Predpokladajte	1	1	-	2	
		Vyslovte hypotézu	-	-	-	-	
		Vysvetlite zistenie	-	-	1	1	
		Grafické	Nakresli svoju predstavu	-	1	-	1
			Nakresli schému/tabuľku/graf	2	1	4	7
Doplň tabuľku/schému/graf	-		-	-	-		
Spolu		19	22	24	65		

2.3 Odporúčania pre prax

Aby bol prechod od nevedeckých, naivných predstáv žiakov k predstavám vedekým čo najúspešnejší, mala by učebnica vo väčšej miere plniť funkciu

platformy konceptuálnej zmeny. Podľa nášho názoru by predovšetkým mala obsahovať viac otázok a úloh, ktoré dokážu identifikovať a modifikovať naivné detské predstavy a posunúť žiakov od opisu k vysvetľovaniu faktov. Skúsení autori učebníc by v tomto smere mali byť vzorom, podporou a inšpiráciou pre učiteľov.

Na vyučovaní by sa deti mali vo zvýšenej miere zapájať do diskusií a vedeckých rozhovorov, pomocou ktorých si vytvoria schémy toho, čo sa nazýva vedecké myslenie (Eshach, 2006). Učebnica by preto mala vytvoriť na diskusnú činnosť žiakov adekvátny priestor a podmienky. Diskusia v triede, v ktorej učiteľ nie je aktívnejší ako samotní žiaci, má význam nielen vzdelávací a výchovný, ale aj diagnostický. Ak chceme poznať štruktúru konceptov žiakov, musíme im dať možnosti o nich rozprávať a používať ich.

Pozornosť učiteľov by sme chceli upriamiť na diskusnú sieť, ktorú môžu využiť v úlohách, ako napríklad: *Je chemická ochrana proti škodcom ľuľka zemiakového lepšia pre životné prostredie ako biologický boj proti škodcom? Použite diskusnú sieť a predložte argumenty pre a proti.*

3. Obrazový a grafický materiál v učebnici biológie pre 5. ročník z perspektívy konceptuálnych zmien prírodovedných predstáv žiakov

Nové digitálne technológie priniesli kvalitatívne vyššiu úroveň fotografií, ilustrácií a grafiky ako takej, čo sa prejavilo v celkovom zlepšení kvality učebníc, vrátane tých z biológie. Obrazový a grafický materiál tak začal v podstatne väčšej miere plniť funkciu názornej konfrontácie naivných detských predstáv s vedeckou realitou. Už pri prvom zbežnom prelistovaní predloženej učebnice biológie pre 5. ročník je zrejme, že po kvantitatívnej stránke je učebnica bohatá na obrazový materiál (fotografie, ilustrácie, schémy). Naším cieľom bolo skúmať obrazový a grafický materiál po kvalitatívnej stránke, z perspektívy konceptuálnych zmien naivných predstáv žiakov. Pozornosť sme preto upriamili na to, či boli pri výbere a tvorbe obrazového a grafického materiálu použité stratégie konceptuálnej zmeny, akými sú: schematická argumentácia, diskusná sieť, *concept cartoons*© a pojmové mapy.

3.1 Teoretické východiská

Obrazový a grafický materiál by mal slúžiť nielen na vizualizáciu pojmov, ale aj ako prostriedok vyučovacích metód, ktoré chce učiteľ použiť s cieľom konceptuálnej zmeny u žiakov.

Na konceptuálnu zmenu je možné použiť obrazový a grafický materiál, ktorý má funkciu schematickej argumentácie a je vizuálnou reprezentáciou informácie. Obrazovým materiálom budeme v ďalšom texte rozumieť

fotografie, ilustrácie (vrátane *concept cartoons*©), detské kresby, náčrty/nákresy, zatiaľ čo grafickým materiálom budeme rozumieť tabuľky, grafy, diagramy, schémy (vrátane diskusnej siete) a pojmové mapy.

Metóda pojmových modelov a pojmových máp prispieva ku konštrukcii zmysluplných vedeckých ako aj nevedeckých konceptov (Eshach, 2006).

Pojmové modely sú definované ako slová a/alebo diagramy, ktorých cieľom je pomôcť žiakovi vybudovať mentálne modely systému, ktorý študuje. Konceptuálny model zvyčajne združuje hlavné objekty a deje/činnosti v systéme, ako aj kauzálne vzťahy medzi nimi a upriamuje pozornosť žiakov na konceptuálne objekty, ich miesto a činnosti, ktoré sú opísané v učive, a tým uľahčujú zapamätanie si konceptov a ich integráciu s už existujúcimi relevantnými poznatkami. Napr. pri vysvetľovaní rastu rastlín môže učiteľ ukázať žiakom obrázky rastlín v rôznych štádiách rastu so sprievodným textom pod každým obrázkom (Eshach, 2006).

Pojmové mapy ako grafické hierarchické reprezentácie, ktoré spájajú vzájomne súvisiace koncepty do reťazcov vzťahov definoval Novak (1998). Pojmové mapy sú založené na poznatku, že koncepty a vzťahy medzi nimi sú stavebnými kameňmi vedomostí a že vnútorné reprezentácie vedomostí sú prepojené užitočným spôsobom. Pojmové mapy obsahujú: uzly (znázornené kružnicou nakreslenou okolo konceptu), čiary medzi uzlami (ukazujú, ktoré koncepty spolu súvisia), čiary označené slovom (paralelne s priebehom čiary) spájajú koncepty do tvrdení. Pojmové mapy môžu byť aplikované vo vyučovaní ako: učebné stratégie, vyučovacie stratégie, stratégie plánovania kurikula, prostriedok na hodnotenie pochopenia vedeckých konceptov u žiakov. Ak budú žiaci prichádzať do kontaktu s pojmovými mapami, alebo ak budú vyzvaní takéto mapy tvoriť, môže to prispieť k ich schopnosti odhaliť prepojenia medzi konceptmi a k okamžitému hlbšiemu pochopeniu predmetu. Novak (1998) tvrdí, že pojmové mapy pomáhajú žiakom „učiť sa učiť“.

Na vyvolanie skupinovej diskusie sa dajú použiť aj *concept cartoons*© (obr. 2). Sú to v podstate kresby (ilustrácie), ktoré slúžia na prezentáciu vedeckej otázky a súčasne predkladajú žiakovi rôzne názory alebo rôzne teórie o vedeckých konceptoch, ktoré súvisia s nastolenou otázkou. Okrem kresby, ktorá je vytvorená v kontexte situácie známej žiakovi z ich každodenného života, *concept cartoons*© obsahujú text minimálneho rozsahu. *Concept cartoons*© môžu byť skonštruované tak, aby obsahovali viac ako jednu správnu myšlienku. Každému nápadu, myšlienke či názoru, ktorý sa nachádza v *concept cartoons*©, sa dialogickou formou pristupuje s rovnakou dôležitosťou a vážnosťou, čo vytvára bezpečné prostredie pre diskusiu a povzbudí žiakov k tomu, aby predložili vlastné spôsoby riešenia. *Concept cartoons*© majú široké využitie: môžu uviesť výskumnú úlohu, môžu nasledovať po demonštrácii, po vykonaní pokusu môžu slúžiť na diskusiu pri

hľadání a formulování jeho výsledkov, môžu slúžiť na identifikáciu miskonceptov a na záver kapitoly na opakovanie učiva (Joyce, 2006). Na Slovensku sa využitím *concept cartoons*© zaoberá Minárechová (2014).

Medzi položky grafického materiálu učebnice podľa nášho názoru patrí aj schematické znázornenie diskusnej siete, o ktorej sme sa zmienili už vyššie.

Obr. 2: **Concept cartoon**©



Prevzaté podľa zdroja: (<http://www.tts-group.co.uk/shops/tts/Products/PD1726997/Concept-Cartoons-CD-ROM/>).

3.2 Využitie stratégií na konceptuálnu zmenu v grafických a obrazových materiáloch použitých v učebnici biológie pre 5. ročník

Učebnica je bohatá na ilustrácie a fotografie rastlín, živočíchov, rastlinných spoločenstiev a pod., čím názorne konfrontuje predstavy žiakov s realitou. V predloženej učebnici sa nachádza 284 obrázkov, z ktorých fotografie tvoria 76 %, ilustrácie tvoria 21 % a nákresy a schémy tvoria spolu 3 % obrazového materiálu.

- Fotografie majú podľa nášho názoru ilustračnú funkciu, 95 % fotografií znázorňujú živé organizmy a ich životné prostredie. Fotografie sú farebné, kvalitné a každý živý organizmus, ktorý je spomenutý v texte, je aj názorne zobrazený;
- Ilustrácie sú farebné alebo čiernebiele, niektoré majú charakter kresby a supľujú nákres učiteľa na tabuli, ktorý je nutný napríklad pri vysvetlení rozdielu medzi stromom a krom, rúrkami a lupeňmi húb, alebo cibuľou, hl'uzou a podzemkom;

- Nákresy a schémy znázorňujú vzťahy (napr. potravné reťazce), procesy (fotosyntéza), stavbu (rastlinného tela, bunky), zloženie (ekosystému, lúčneho spoločenstva) a dôsledky (znečistenia vody). Dôležitá je najmä správnosť, jednoduchosť, prehľadnosť, zrozumiteľnosť a schopnosť modifikovať naivné detské predstavy. Príkladom správne vytvorenej schémy je podľa nášho názoru schéma potravných vzťahov v lese (s. 49). Príkladom nesprávne vytvorenej schémy, ktorá môže viesť k vzniku miskonceptov, je schéma fotosyntézy (s. 25) a v učebnici by sa vyskytovať nemala;
- 18 % obrázkov má vysvetľovaciu funkciu, pričom najväčší dôraz autori kládli na vzťahy medzi organizmami, konkrétne na potravné reťazce. Prínosom učebnice je obrazový materiál, ktorý vysvetľuje pojmy náročné na pochopenie, pretože sa s nimi žiaci nestretávajú v bežnom živote. Sú to napríklad pojmy: výtrus, výtrusnica, rúrky a lupene húb, snovacie bradavice, prhlivé bunky nezmara, rastlinný a živočíšny planktón, producenty, konzumenty a i.;
- Vzhľadom na časový horizont, v ktorom predložená učebnica vznikala, je pochopiteľné, že v učebnici sa nenachádzajú *concept cartoons*®, ktoré by rozvíjali spôsobilosť vedecky myslieť a prispeli tak k splneniu cieľa prírodovednej gramotnosti;
- Grafy a tabuľky, ktoré by slúžili na argumentáciu javu podloženého štatistickými dátami, v učebnici chýbajú;
- V predloženej učebnici biológie pre 5. ročník nie sú použité pojmové mapy a ani úlohy, ktoré od žiakov vyžadujú takéto mapy vytvárať. Súčasťou obrazového a grafického materiálu nie je ani diskusná sieť, resp. jej schéma, ktorá uľahčí diskusiu a jej organizáciu.

3.3. Odporúčania pre prax

Z vyššie uvedenej analýzy obrazového materiálu použitého v predloženej učebnici vyplýva, že napriek nepochybne kvalitným fotografiám a názornosti obrazového materiálu, učebnica nevyužíva všetky stratégie konceptuálnej zmeny. Učiteľom biológie preto odporúčame hľadať námety napr. v učebnici matematiky pre 5. ročník základnej školy od autorov Žabka, Černek (2010), ktorí sa pri jej tvorbe stratégiou *concept cartoons*® inšpirovali.

V súčasnosti, keď je v triedach čoraz viac žiakov so špeciálnymi poruchami učenia sa, je podľa nášho názoru z vyššie uvedených dôvodov veľmi praktické využívať pojmové mapy. K vytváraniu pojmových máp môžeme žiakov viesť postupne od 5. ročníka riešením jednoduchých úloh: *Použi pojmy v rámcu a vytvor schému triedenia rastlín. (Vytvor pojmovú mapu.)*

dreviny, kvitnúce byliny, rastliny, kry, ihličnaté stromy, nekvitnúce byliny, stromy, ihličnaté kry, listnaté stromy, listnaté kry, byliny.

Nedostatkom mnohých učebníc je, že nevyužívajú schematickú argumentáciu, čím na jednej strane ignorujú skutočnosť, že tabuľky a grafy majú významnú interpretačnú funkciu a na strane druhej ignorujú vzájomné a cenné prepojenie predmetov ako matematika, biológia a informatika. Pracovať s dátami je v modernej spoločnosti nevyhnutnosť a žiaci by v tomto smere mali získať potrebné zručnosti práve pri práci s učebnicou.

Záver

Na záver možno skonštatovať, že z 10 vybraných stratégií podporujúcich konceptuálnu zmenu a identifikáciu miskonceptov, neboli 4 stratégie (diskusná sieť, pojmové mapy, doplnenie schémy alebo nákresu, *concept cartoons*©) použité vôbec, štyri stratégie boli použité minimálne (otázky na identifikáciu prekonceptov, predpovedanie a vysvetľovanie výsledkov pozorovaní, diskusie a analógie) a dve stratégie (text na konceptuálnu zmenu a schematická argumentácia) boli použité čiastočne. Text v predloženej učebnici okrem kritéria prepojenia s diskusnou sieťou spĺňal po formálnej stránke najviac podmienok textu na konceptuálnu zmenu. Iba 13 % otázok a úloh v predloženej učebnici má potenciál identifikovať a modifikovať naivné predstavy žiakov. Obrazový a grafický materiál bol tvorený so snahu o názornosť, avšak nie so snahou rozvíjať prírodovednú gramotnosť s využitím stratégií na konceptuálnu zmenu. Nakoľko však učebnica vznikala v čase (1. vydanie je z roku 2008), keď boli informácie o prírodovednej gramotnosti a pretváraní prekonceptov na vedecké koncepty dostupné iba v zahraničí, treba túto skutočnosť akceptovať pri posudzovaní uvedenej učebnice. Podľa nášho názoru je táto učebnica typickým príkladom slovenskej reality vo vzdelávaní. Testovanie PISA (prvé testovanie na Slovensku je z roku 2006) prinieslo na Slovensko testovanie prírodovednej gramotnosti. Nezaujímam odbornej verejnosti o jej výsledky a trendy, ktoré predstavovala, spôsobili, že vznikli učebnice, ktoré prírodovednú gramotnosť nerozvíjajú, ale Štátny vzdelávací program ju medzi svoje ciele zaraďuje a medzinárodné výskumy ju u našich žiakov merajú. Učiteľ si preto musí s touto realitou dokázať poradiť sám.

LITERATÚRA

- ČÁP, J. – MAREŠ, J. 2001. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál. 656 s. ISBN 80-7178-463-X.
- ESHACH, H. 2006. *Science Literacy in Primary Schools and Pre-Schools*. Dordrecht: Springer. 159 s. ISBN 10 1-4020-4641-3.
- GUZZETTI, B. J. 2002. *Literacy in America: An Encyclopedia of History, Theory, and Practice*. Santa Barbara: ABC – CLIO Inc. 465 s. ISBN 1-57607-358-0.
- HARLEN, W. – QUALTER, A. 2014. *The Teaching of Science in Primary School*. 6. vyd. New York: Routledge. 376 s. ISBN 978 0-415-65664-1.

- HARLEN, W. et al. 2013. *Making Progress in Primary Science: A Study Book for Teachers and Student Teacher*. New York: Routledge. 240 s. ISBN 1134453299.
- HELD, E. et al. 2011. *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania*. Trnava: Typi Universitatis Tyrnaviensis. 138 s. ISBN 978-80-8082-486-0.
- JOYCE, Ch. 2006. Cartoon concepts. In *Assessment Resource Bank*. Dostupné na [www: <http://arb.nzcer.org.nz/strategies/cartoons.php>](http://arb.nzcer.org.nz/strategies/cartoons.php).
- KORŠŇÁKOVÁ, P. et al. 2010. *Národná správa PISA 2009 Slovensko*. Bratislava: NÚCEM. 60 s. ISBN 978-80-970261-4-1.
- KRYKORKOVÁ, H. 1981. Aktivizační možnosti úloh s výberovou odpoveďou. In *Pedagogika*, roč. 31, č. 3, s. 289 – 306. ISSN 0031-3815.
- McCLOSKEY, M. 1983. *Naive Theories of Motion*. In GENTNER, D., STEVENS, A. (Eds.). *Mental Models*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. p. 299 – 324.
- MILLER, J. 1983. Scientific literacy. A Conceptual and Empirical Review. In *Daedalus*. No.2, p. 29-48.
- MINÁRECHOVÁ, M. 2014. Využitie metódy concept cartoons© pri modifikácii žiackych predstáv o prírodných javoch. In *Pedagogika.sk*, roč. 5, č. 2, s. 137 – 159.
- NOVAK, J. D. 1998. *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept maps as facilitative tools for schools and corporations*. Mahwah: N. J., Lawrence Erlbaum & Assoc. 317 s. ISBN-10-0415991854.
- READINGEDUCATOR: *Discussion web*. (1.11.2013). Dostupné na [www: <http://www.readingeducator.com/strategies/web.htm>](http://www.readingeducator.com/strategies/web.htm).
- ŠVEC, V. 1976. Učebné úlohy a jejich místo ve vyučovacím procesu. In *Výchovný poradce*, roč.13, č.4, s. 28 – 37.
- TUREK, I. 1989/90. O pojme úloha v didaktike. In *Odborná škola*, roč.37, č.7, s. 106 – 107.
- UHEREKOVÁ, M. et al. 2012. *Biológia pre 5. ročník základnej školy*. 2. vyd. Bratislava: Expol Pedagogika. 108 s. ISBN 978-80-8091-278-9.
- WANDERSEE, J. H. – MINTZES, J. J. – NOVAK, J. D. 1994. *Research on Alternative Conceptions in Science*. In GABEL, D. L. (ed.). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. New York: MacMillan. p.177-210. Dostupné na [www: www.tts-group.co.uk/shops/tts/Products/PD1726997/Concept-Cartoons-CD-ROM](http://www.tts-group.co.uk/shops/tts/Products/PD1726997/Concept-Cartoons-CD-ROM) (1. 11. 2013).
- ŽABKA, J. – ČERNEK, P. 2010. *Matematika pre 5. ročník ZŠ, 2. časť*. Bratislava: Orbis Pictus Istropolitana. 120 s. ISBN 978-80-8120-110-3.
- ŽOLDOŠOVÁ, K. 2010. *Implementácia konštruktivistických princípov prírodovedného vzdelávania do školských vzdelávacích programov MŠ a 1. stupňa ZŠ*. Prešov: Rokus. 262 s. ISBN 978-80-89510-00-9.

Adriana Mokrú študovala na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave učiteľstvo predmetov matematika, biológia. Od roku 1993 pracovala ako učiteľka na základnej škole, ako lektorka v Ústave jazykovej a odbornej prípravy UK v Bratislave, ako lektorka anglického jazyka a externe

spolupracovala s ŠPU a NÚCEM v Bratislave. V roku 2002 absolvovala rigoróznú skúšku na Katedre didaktiky biológie a chémie Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave, pričom sa príležitostne venovala publikačnej činnosti. Od roku 2013 je externou doktorandkou na Trnavskej univerzite v Trnave na Pedagogickej fakulte – Katedre biológie. V súčasnosti pracuje ako učiteľka na CZŠ Narnia v Pezinku.

PaedDr. Adriana Mokr^á
Majakovského 33
902 01 Pezinok
gemma.mokra@gmail.com

Pracovisko:
CZŠ Narnia Bratislava – elokované pracovisko Pezinok
Komenského 27
902 01 Pezinok