

Vliv sociokulturního prostředí na genezi vybraných prekonceptů z oblasti přírodovědného vzdělávání

Pavel Doulík, Jiří Škoda

1. Úvod

Cílem této výzkumné studie byla kvantitativně orientovaná diagnostika prekonceptů žáků různé věkové úrovně (3., 5., 7. a 9. ročník ZŠ) a zejména pak porovnání prekonceptů žáků stejného věku, ovšem ze škol se zcela odlišným charakterem. Šlo nám tedy o zjištění, zda se liší prekoncepty žáků ze škol s různým charakterem a klimatem (výběrová jazyková škola versus sídlištní škola) a pokud se tyto žákovy primární představy liší, pak v kterých oblastech. Dalším naším cílem bylo sledovat, na kolik cílená školní výuka v těchto typově různých školách sledované prekoncepty modifikuje a zda se učitelům daří nahrazovat žákovy chybné případně neúplné prekoncepty vědeckým poznáním, které odpovídá danému věkovému stupni žáka a je vymezeno obsahem vzdělávání daného předmětu. Právě toto rušení naivních dětských představ (i když nemusí být vždy mylné) a jejich nahrazení poznáním, které zprostředkovává škola je vlastní podstatou učení (Marin, Benarroch, 1994). Často však dochází k tomu, že vedle sebe obě poznání koexistují (Bertrand, 1998) – pro dosažení kladného hodnocení školní práce užívá žák to, co mu předává učitel, ale v reálném životě zůstává u svých vlastních prekonceptů, které jsou sice většinou na nižší úrovni, ale jejichž používání je pro žáka snadnější a přirozenější (žák totiž při utváření svých představ vychází z vlastní zkušenosti, která je značně odolná vůči působení školní výuky realizované většinou na úrovni verbálních metod). A příprava žáka na každodenní život byla měla být pro učitele tím primárním úkolem (Kolář, Raudenská, Frühaufová, 2001).

2. Základní teoretická východiska studované problematiky

Každý jedinec přichází během procesu učení do konfliktu, v němž se jeho osobité představy střetávají s vědeckým poznáním, které bývá nejčastěji předáváno formou záměrné školní výuky (Abbel, Roth, 1995). Tyto představy, ale i očekávání a vysvětlení okolního světa se vytváří mnohem dříve, než začne dítě chodit do školy, kde je proces učení záměrný a řízený. Nazývají se prekoncepty a jsou jedním z nejvýznamnějších individuálních charakteristik každého jedince (Bertrand, 1998). Jsou obvykle pevně fixovány v mysli dítěte a v rámci vyučovacího procesu musí být přehodnoceny, případně až popřeny, aby tak vznikl prostor pro nové poznání (Pine, Messer, St. John, 2001). Prekoncepty jsou utvářeny všemi dosavadními vlivy a zkušenostmi, které na jedince působily po celý jeho předchozí život. Jedná se jak o vlivy školní, tak také o vlivy mimoškolní, přičemž míra jejich působení závisí na věkové úrovni žáka, na jeho sociálním prostředí a na jeho schopnosti zpracovávat všechny předchozí zkušenosti (Kalhous, Obst, 2002). Při utváření prekonceptů hraje roli celá řada faktorů, které lze rozdělit do dvou základních skupin:

- A. Exogenní faktory**, kam se řadí sociální, ekonomické, kulturní, náboženské, etnické a jiné vlivy.
- B. Endogenní faktory**, které vycházejí z individuálních psychických a biologických charakteristik nebo dispozic každého jedince, které zhodnoceny a rozvinuty působením exogenních faktorů se stávají silnými faktory.

Všechny uvedené faktory se podílejí na aktuální podobě prekonceptu a jeho umístění v kognitivní mapě jedince (Čáp, Mareš, 2001). Je zde předpoklad, že zázemí žáka (např. rodinné, ekonomické – dostupnost počítače, internetu, CD-ROM) se nejvíce promítne

v množství a kvalitě informací, které prekoncept obsahuje. Podobně lze na základě strukturace prekonceptu usuzovat na kreativitu žáka. Pokud žák bude např. k verifikaci své představy o daném pojmu používat neotřelé originální metody, nápady, bude experimentovat, promítnou se tyto faktory do strukturace prekonceptu. Vzhledem k tomu, jak různorodé spektrum vlivů se podílí na utváření prekonceptu toho kterého pojmu, nelze o něm uvažovat pouze v kognitivní oblasti. Prekoncept tedy nemá charakter znalosti (či vědomosti), resp. pouhé znalosti, ale je strukturován mnohem složitěji (Richardson, 1999).

V otázce podrobné charakteristiky prekonceptu jsou v dostupné literatuře nejednotné informace. Čáp a Mareš (2001) popisují prekoncept pomocí dvou složek: kognitivní a afektivní. Někteří autoři přidávají ještě složku konativní, zmiňovanou rovněž Čápem a Marešem (2001). Není však zcela zřejmé, zda se jedná o dovednost psychomotorického charakteru nebo o schopnost daný pojem aktivně používat (např. v souvislostech), ať už ve správném či nesprávném smyslu.

3. Diagnostika prekonceptů

Pro účely tvorby relevantních nástrojů kvantitativně orientované diagnostiky prekonceptů charakterizujeme prekoncept pomocí čtyř základních vzájemně nezaměnitelných popisných kategorií (Doulík, Škoda, 2003). Jsou jimi:

3.1 Kognitivní dimenze

Kognitivní dimenze prekonceptu je charakterizována svým obsahem a rozsahem (stejně tak jako finální pojem). Žák tedy má určitou zjistitelnou kognitivní úroveň daného pojmu vymezitelnou kvalitou a kvantitou informací v prekonceptu obsažených. Kognitivní dimenze prekonceptu je vytvářena jednak záměrně (např. školním prostředím) a jednak vzniká spontánně (různé aktivity jedince v běžném životě). Pro účely kvantitativně orientovaného výzkumu lze tuto dimenzi diagnostikovat pomocí didaktických testů, resp. vědomostních testů. V úvahu je však třeba brát, že prekoncept může mít i charakter představy zcela mylné a chybné. Při diagnostice kognitivní dimenze tedy nestačí charakterizovat pouze „znalost“, ale je třeba popsat a specifikovat i „neznalost“, tedy chybnou vědomost, a to kvalitativně i kvantitativně (Pine, Messer, St. John, 2001). Výsledek takového kognitivního testu pak tedy leží v intervalu $\langle -n;n \rangle$.

3.2 Afektivní dimenze

Při prvotním seznámení se s novým jevem vzniká u člověka i určitá emocionální reakce na nový pojem (Slavík, 1997). Tento emocionální obsah vytváří afektivní dimenzi prekonceptu, tedy jaký postoj jedinec k jevu zaujímá. Rozlišujeme u ní dvě rozdílné roviny:

- a) *Vztahová rovina afektivní dimenze*
- b) *Významová rovina afektivní dimenze*

Jako výzkumný nástroj jsme použili dotazník složený ze dvou částí, který vychází z principů metody škálování (intervalové škály) (Gavora, 2000). První část je zaměřena na diagnostiku vztahové roviny afektivní dimenze prekonceptu. Respondenti zaznamenávají svůj postoj k danému prekonceptu na pěti škálách vyjadřujících různé vztahové emoce, kde středová hodnota 0 vyjadřuje neutrální vztah, záporná poloosa negativní vztah a kladná poloosa pozitivní vztah. Zcela analogicky je konstruována i druhá část diagnostikující významovou rovinu afektivní dimenze prekonceptu.

3.3 Zastrukturování

Jak vyplývá z obecných charakteristik prekonceptu, jednou z jeho důležitých vlastností je interakce prekonceptu s dalšími prekoncepty, případně s pojmy, které již žák má interiorizovány, tudíž jeho začlenění v kognitivní mapě (Nicol, Francisco, Nakhleh, 2001).

Jelikož tato začlenění se mohou mezi jednotlivými žáky i mezi jednotlivými prekoncepty značně lišit a mohou mít rozdílnou strukturu, hovoříme přesněji o zastrukturování, které lze do určité míry kvantitativně popsat. Pro kvantitativně orientovanou diagnostiku zastrukturování jsme použili metodu zmiňovanou Čápem a Marešem (2001), která je založena na tom, že žákům jsou předkládány ke každému prekonceptu již vytvořené modelové kognitivní mapy, které se vzájemně liší v několika zvolených parametrech a nazývají se zastrukturovací schémata, přičemž žáci vybírají to, které jim je nejbližší a které nejvíce odpovídá jejich představě.

3.4 Plasticita

Účelem plasticity je postihnout longitudinální změny prekonceptu. Definujeme ji jako diferenci mezi dvěma rozdílnými konkrétně charakterizovanými úrovněmi téhož prekonceptu. Pro diagnostiku plasticity nebyl vytvářen speciální výzkumný nástroj. Při jejím určení jsme vycházeli z údajů získaných pomocí výše prezentovaných výzkumných nástrojů. Pro statické vyhodnocení slouží tzv. rozvojový potenciál prekonceptu (více viz. Doulík, Škoda, 2002).

4. Příprava a provedení výzkumné studie

Pro účely kvantitativně orientované diagnostiky prekonceptů žáků z různých ZŠ jsme vybrali deset pojmů, převážně z učiva chemie, které reprezentují:

- a) konkrétní objekty či látky - **kyselina, plast, vápno, vzduch**,
- b) charakteristiky - **energie, hustota**,
- c) děje - **hoření, radioaktivita**,
- d) „společensky akcentované pojmy“ - **droga, jed**.

Předpokládáme tedy, že v charakteristice jednotlivých popisných kategorií prekonceptů se bude odrážet školní prostředí, v němž se tyto pojmy vyučují, a sociální prostředí, ve kterém se děti pohybují (rodina, mimoškolní činnosti a zájmy). Pro účely experimentální studie byly proto vybrány dvě základní školy městského typu z Ústí nad Labem, u nichž lze očekávat rozdílné školní prostředí dané odlišnou skladbou žáků. Jedná se o následující školy:

- ZŠ ul. Elišky Krásnohorské – je výběrová škola s rozšířenou výukou jazyků, kde je skladba žáků dána určitými výběrovými kritérii.
- 32. ZŠ ul. Neštětická (sídliště Na Vyhlídce) – je typická sídlištní škola, kde skladba žáků není určována kvalitativním výběrem. Mezi žáky se častěji vyskytují příslušníci národnostních minorit (zejména romské populace).

Experimentální studie proběhla současně v obou sledovaných školách v těchto ročnících:

3. ročník – 23 žáků ze 4. ZŠ a 24 žáků z 32. ZŠ.
5. ročník – 32 žáků ze 4. ZŠ a 23 žáků z 32. ZŠ.
7. ročník – 28 žáků ze 4. ZŠ a 20 žáků z 32. ZŠ.
9. ročník – 25 žáků ze 4. ZŠ a 20 žáků z 32. ZŠ.

Diagnostika zvolených deseti prekonceptů byla provedena diagnostickými nástroji, které se pro každý ze sledovaných prekonceptů skládaly z:

- a) vědomostního testu, diagnostikujícího kognitivní dimenzi příslušného prekonceptu,
- b) deseti posuzovacích škál, jimiž byla zjišťována vztahová a významová rovina afektivní dimenze prekonceptů,
- c) šesti zastrukturovacích schémat pro každý prekoncept, jejichž cílem bylo zjistit zastrukturování příslušného prekonceptu v kognitivní mapě žáků.

Výsledky byly zpracovány a vyhodnoceny za pomoci metod statistické analýzy programem Statgraphics for Windows verze 5.1. Touto studií jsme se snažili zjistit, zda existují významnější rozdíly mezi žákovskou populací obou škol v jednotlivých popisných kategoriích prekonceptů ve zkoumaných ročnících. Vzhledem k výběrovému charakteru žáků 4. ZŠ předpokládáme vyšší úroveň v oblasti kognitivní dimenze prekonceptů a jejich

zastrukturování než u žáků 32. ZŠ. Naproti tomu v oblasti afektivní dimenze, která je dána postojem žáka k danému jevu, nelze predikci takto explicitně vyjádřit.

4. Výsledky a jejich diskuse

Uvedené popisné kategorie příslušných prekonceptů byly porovnávány vždy na stejné věkové úrovni mezi žáky 4. ZŠ a 32. ZŠ. Údaje získané od jednotlivých žáků byly v rámci příslušných popisných kategorií vyjádřeny aritmetickým průměrem jako středovou hodnotou a tyto byly pak vzájemně komparovány příslušným t-testem na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

4.1 Výsledky porovnání 3. ročníků

4.1.1 Kognitivní dimenze

V této časné věkové úrovni se v této popisné kategorii prakticky nevyskytují statisticky významné rozdíly mezi žáky obou sledovaných škol. Jedinou výjimkou je prekoncept pojmu jed, kde vykazují žáci 32. ZŠ statisticky významně větší vědomosti. Na této úrovni zatím nebyl žádný z diagnostikovaných prekonceptů předmětem cílené školní výuky. Na vytváření prekonceptů v tomto stadiu se podílejí převážně mimoškolní vlivy, které jsou zřejmě u obou sledovaných skupin žáků vyrovnané.

4.1.2 Vztahová rovina afektivní dimenze

Ve vyhodnocení této popisné kategorie se objevují určité rozdíly mezi žáky 4. ZŠ a 32. ZŠ. Žáci 32. ZŠ vykazují relativně lepší vztah ke droze, hoření a jedu než žáci 4. ZŠ. Vztahová rovina afektivní dimenze obvykle obecně nebývá předmětem cílené školní výuky a na jejím utváření se tedy výrazně podílejí především mimoškolní vlivy. U obou sledovaných skupin žáků převládá s výjimkou prekonceptu pojmu energie spíše záporný, případně neutrální vztah ke skutečnosti či jevu, který je označen příslušným pojmem..

4.1.3 Významová rovina afektivní dimenze

U většiny ze sledovaných prekonceptů není statisticky významný rozdíl mezi oběma skupinami žáků. Výjimku tvoří prekoncept pojmu plast, kde chápou význam plastu lépe žáci 4. ZŠ, rozdíl je však na hranici citlivosti použité statistické metody. Pozitivně jsou vnímány v obou skupinách významy vápna, vzduchu, plastu a zejména energie. U 4. ZŠ ještě navíc hustoty. Ostatní prekoncepty vykazují zápornou hodnotu vztahové roviny afektivní dimenze. Nejvýraznější je tento fakt u prekonceptu pojmu hoření. Významová rovina afektivní dimenze prekonceptu více koreluje s jeho kognitivní dimenzí než vztahová rovina, protože význam skutečností či jevů označovaných danými pojmy bývá předmětem výuky a souvisí s vědomostmi vztahujícími se k danému pojmu. Kognitivní dimenze na této věkové úrovni není dosud tak vyprofilována a tento trend se odráží i ve významové rovině afektivní dimenze.

4.1.4 Zastrukturování

Žáci obou škol volili převážně zastrukturovací schémata nižších úrovní (tj. schémata č. 1, 2), případně nulové schéma. Volba nulových schémat je právě na úrovni 3. ročníku ZŠ nejčastější ze všech sledovaných ročníků, což souvisí s tím, že prekoncept buď nemusí být vůbec vytvořen a nebo má pouze chudou strukturu a nemá dostatečný počet vazeb s ostatními pojmy v kognitivní mapě žáka. Statisticky významně vyšší hodnoty zastrukturovacích schémat se objevily pouze v případě prekonceptů pojmu hustota a plast, kdy vyšší úroveň vykazali žáci 4. ZŠ.

Celkově lze o sledovaných prekonceptech na úrovni 3. třídy ZŠ konstatovat, že v diagnostikovaných popisných kategoriích se jeví jako poměrně vyrovnané. Domníváme se, že příčinu tohoto jevu lze hledat v dosud malém působení školní výuky a celkově chudé strukturu prekonceptů.

4.2 Výsledky porovnání 5. ročníku

4.2.1 Kognitivní dimenze

Na této věkové úrovni byl zjištěn nejvýraznější rozdíl mezi žáky 4. ZŠ a žáky 32. ZŠ. U všech sledovaných prekonceptů vykázali žáci 4. ZŠ lepší vědomosti. S výjimkou prekonceptů pojmů hustota a vápno byly vědomosti žáků 4. ZŠ statisticky velmi výrazně lepší než u žáků 32. ZŠ. Výsledky žáků 5. ročníku 4. ZŠ z vědomostního testu byly dokonce lepší než výsledky žáků 7. ročníků obou ZŠ!!! Takto výrazný výsledek nebyl však zaznamenán v žádném z dalších sledovaných ročníků 4. ZŠ. Domníváme se, že příčinu tohoto stavu nelze spatřovat v pouhé „výběrovosti žáků“, ale svůj podíl nepochybně sehrává kvalitní pedagogické působení vyučujícího v dané třídě.

4.2.2 Vztahová rovina afektivní dimenze

U většiny ze sledovaných prekonceptů je vztah žáků obou škol negativní případně neutrální, s výjimkou výrazně kladného vztahu u vzduchu u obou škol a u plastu a energie v případě 4. ZŠ. U prekonceptů pojmů energie, plast, vápno a vzduch vykazují k těmto jevům lepší vztah žáci 4. ZŠ, u prekonceptů pojmů jed, kyselina, radioaktivita naopak vykazují k těmto jevům lepší vztah žáci 32. ZŠ. Je zajímavé, že u prekonceptů pojmů souvisejících s nějakým nebezpečím můžeme pozorovat kladnější vztah žáků 32. ZŠ.

4.2.3 Významová rovina afektivní dimenze

Statisticky významné odlišnosti v úrovni významové roviny afektivní dimenze byly pozorovány u všech ze sledovaných prekonceptů s výjimkou jedu. U zbývajících prekonceptů je statisticky významný rozdíl mezi chápáním významu jednotlivých skutečností a jevů označených příslušnými pojmy ve prospěch žáků 4. ZŠ. Výjimku tvoří prekoncept pojmu droga, kdy význam drogy pozitivněji hodnotí žáci 32. ZŠ. Tady se lze domnívat, že jistý vliv na tento výsledek má mimoškolní prostředí, eventuálně už i individuální zkušenost žáků. Je však třeba zdůraznit, že hodnoty vztahové roviny afektivní dimenze u prekonceptu pojmu droga se u žáků obou škol pohybují v záporné polorovině škály. Kladný význam přisuzují žáci obou škol energii, hustotě, plastu, radioaktivitě, vápnu a vzduchu. Výrazně nejvyšší význam je přisuzován energii a vzduchu, a to zejména žáky 4. ZŠ.

4.2.4 Zastrukturování

S výjimkou prekonceptů pojmů droga a jed lze sledovat statisticky významný rozdíl ve volbě zastrukturovacích schémat mezi žáky 4. ZŠ a 32. ZŠ. Ve všech případech se jedná o statisticky významně lepší výsledek žáků 4. ZŠ, což znamená, že tito žáci volili schémata s vyšší vnitřní strukturou. Žáci 32. ZŠ nejčastěji volili druhé zastrukturovací schéma, zatímco žáci 4. ZŠ schéma třetí. Nejvyšší schéma volili žáci 4. ZŠ u prekonceptů radioaktivita a vzduch. Žáci 32. ZŠ pak nejvyšší schéma volili u prekonceptů pojmů energie a radioaktivita. Domníváme se, že volba relativně vysokého čísla zastrukturovacího schématu prekonceptu pojmu radioaktivita je zapříčiněna společenskou akcentovaností tohoto pojmu a jeho častou medializací.

Na strukturaci prekonceptů na úrovni 5. ročníku ZŠ se dosud nepodílí jednotlivé předměty reprezentující konkrétní vědní disciplíny (fyzika, chemie, atd.). Prekoncepty jsou utvářeny jednak na základě poznatků z předmětů prvouka, přírodověda, vlastivěda, což je víceméně společné všem žákům, a dále pak mimoškolní vlivy (např. média) včetně individuálních zkušeností. Přesto se však již výrazně projevuje vliv školního působení, které se na základě výsledků jeví jako kvalitnější na 4. ZŠ, a to zejména v oblasti kognitivní dimenze a zastrukturování.

4.3 Výsledky porovnání 7. ročníků

4.3.1 Kognitivní dimenze

Ve všech sledovaných prekonceptech vykazují lepší výsledky vědomostního testu žáci 4. ZŠ, přičemž statisticky významné jsou výsledky u prekonceptů pojmů droga, hoření, radioaktivita, vápno, vzduch. Tím se potvrzuje teoretický předpoklad, že u žáků 4. ZŠ lze předpokládat lepší výsledky v kognitivní oblasti. Zmiňovaný rozdíl je nejmarkantnější u společensky akcentovaných pojmů, jako je droga a radioaktivita a u vápna, se kterým mohou mít žáci individuální zkušenost (položka vědomostního testu byla zaměřena na vlastnosti a použití vápna, neboť lze předpokládat, že tyto vědomosti mohou žáci získat i mimo školní prostředí). V 7. ročníku ZŠ dosud neprobíhá výuka chemie, v jejímž rámci se sledované pojmy většinou vyučují. Na této věkové úrovni tedy obecně platí, že vědomosti žáků o diagnostikovaných prekonceptech pochází pravděpodobně buď z mimoškolního prostředí nebo z výuky v jiných předmětech (fyzika).

4.3.2 Vztahová rovina afektivní dimenze prekonceptů

Analogicky jako tomu bylo v 5. ročníku, setkáváme se i v tomto případě s jevem, kdy ke skutečnostem spjatým s určitým nebezpečím mají statisticky významně pozitivnější vztah žáci 32. ZŠ. V tomto případě se jedná o prekoncepty pojmů jed, kyselina a radioaktivita. Opět podobně jako v 5. ročníku se však jedná o vztah v záporné poloose škály. U ostatních prekonceptů je vztah víceméně podobný u obou sledovaných skupin. Výrazně pozitivní přetrvává vztah ke vzduchu, dále pak k vápnu, platu, energii. (Jedná se o jevy každodenního života.) Nejvíce negativní je vztah žáků obou škol k radioaktivitě a droze, což lze v případě drogy hodnotit jako potěšující výsledek.

4.3.3 Významová rovina afektivní dimenze prekonceptů

Významová rovina afektivní dimenze vykazuje méně diferencované výsledky než rovina vztahová. Statisticky významný rozdíl je pouze v případě prekonceptu pojmu plast. A to ve prospěch žáků 32. ZŠ. Celkově však platí, že význam příslušných skutečností či jevů je žáky vnímán výrazně lépe než vztah, který k nim mají. To pravděpodobně souvisí již právě s výukou některých pojmů např. ve fyzice. Nejvýše je v obou školách hodnocen význam vzduchu a energie. Naopak výrazně záporný význam je přisuzován jedu a droze.

4.3.4 Zastrukturování

Jak jsme již uvedli v předcházejícím textu, má zastrukturování nejblíže ke kognitivní dimenzi. Proto statisticky významně vyšších hodnot zastrukturovacích schémat dosahují žáci 4. ZŠ, což souvisí s vyšší úrovní kognitivní dimenze této skupiny žáků. Tento jev je statisticky významný u prekonceptů hoření, kyselina, vzduch ve prospěch žáků 4. ZŠ. Celkově však lze konstatovat, že ve vyšších ročnících postupně vzrůstá volba zastrukturovacích schémat s vyšším číslem. Např. u kyseliny a u vzduchu se objevují často i volby nejvyššího čísla zastrukturovacího schématu.

Na hodnotách jednotlivých popisných kategorií prekonceptů na úrovni 7. ročníku ZŠ se začíná už výrazněji projevovat vliv cílené školní výuky, což je zvláště patrné ve volbě vyšších čísel zastrukturovacích schémat. Znamená to, že prekoncept vytváří kvalitativně i kvantitativně bohatší strukturu a vazby s ostatními pojmy v kognitivní mapě žáků. Žákův prekoncept se tedy, alespoň v kategorii zastrukturování, začíná přibližovat finálnímu pojmu, tedy konceptu, což je patrné zejména u žáků 4. ZŠ.

4.4 Výsledky porovnání 9. ročníků

4.4.1 Kognitivní dimenze

Úroveň kognitivní dimenze prekonceptů vybraných pojmů je v 9. ročníku mnohem vyrovnanější mezi oběma sledovanými školami než v ročníku sedmém. Statisticky významně vyšší je úroveň prekonceptů pojmů energie a radioaktivita ve prospěch žáků 4. ZŠ. V kognitivní dimenzi ostatních sledovaných prekonceptů nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi žáky obou škol. Tento jev patrně souvisí se zavedením výuky chemie, v jejímž rámci se probírá většina pojmů vybraných pro naši diagnostiku. Pojmy, u nichž byl

zaznamenán statisticky významně lepší výsledek u žáků 4. ZŠ (energie, radioaktivita) spadají spíše do učiva fyziky, případně se v rámci výuky chemie neprobírají jako samostatné tematické celky. Příčinou tohoto jevu může být fakt, že 4. ZŠ je školou s rozšířenou výukou jazyků a u žáků lze očekávat spíše preferenci humanitních předmětů než předmětů přírodovědných. Tento jev by se však zřejmě projevil už i ve výsledcích vědomostního testu v 7. třídě, což se však nestalo. Lze tedy spíše usuzovat na vysokou kvalitu efektivitu výuky chemie na 32. ZŠ. Největší úroveň vědomostí prokazují žáci obou škol u prekonceptů pojmů droga a vzduch. Jedná se o žákům dobře známé a i ve školní výuce často diskutované pojmy. Naopak nejnižší hodnotu kognitivní dimenze vykazuje prekoncept pojmu hustota, který je patrně i pro žáky devátých ročníků stále příliš abstraktní a neurčitý.

4.4.2 Vztahová rovina afektivní dimenze

Tato popisná kategorie je u žáků obou škol velice vyrovnaná. Jediným statisticky významným rozdílem bylo posuzování vztahu k droze mezi žáky obou škol. Výrazně pozitivnější vztah k droze mají žáci 32. ZŠ. Obdobně jako v předchozích ročnících však i v tomto případě zůstává vztah k droze v záporné poloose škály. Tento výsledek patrně souvisí s narůstající kognitivní dimenzí prekonceptu tohoto pojmu. Žáci získávají poměrně rozsáhlé vědomosti o droze, které se pravděpodobně promítají i do jejich vztahu k ní. U žáků 4. ZŠ je v 9. ročníku tento vztah dokonce nejzápornější ze všech sledovaných ročníků. Nejspíše se tak projevuje pozitivně protidrogová osvěta a výchova. Výrazně záporný vztah vykazují žáci obou sledovaných škol rovněž k jedu a radioaktivitě. Naproti tomu nejpozitivnější vztah projevují žáci obou sledovaných skupin ke vzduchu, energii a platu, což je zejména u platu uspokojivým výsledkem, neboť žáci nevidí jen negativní dopad užívání umělých hmot (nebezpečí odpadů téměř denně prezentované v médiích), ale dokáží ocenit i význam plastů pro každodenní život.

4.4.3 Významová rovina afektivní dimenze

Obdobně jako v případě vztahové roviny afektivní dimenze vykazuje i tato popisná kategorie velmi vyrovnané výsledky u žáků obou škol. Statisticky významný rozdíl je opět v chápání významu drogy. Statisticky významně lépe hodnotí význam drogy opět žáci 32. ZŠ. Největší význam je přisuzován žáky obou sledovaných skupin vzduchu, vápnu a platu. Oproti předcházejícím ročníkům je však výrazně lépe hodnocen význam kyseliny, což patrně opět souvisí s poměrně podrobnou výukou tohoto pojmu v chemii. Ačkoliv přetrvává záporný vztah žáků obou škol ke kyselině, v chápání jejího významu se již výrazně projevuje vliv cílené školní výuky. Nízký význam přisuzují žáci z obou skupin jedu a hustotě. Příčinou je v případě hustoty především fakt, že zůstává pro žáky obtížně pochopitelnou a poměrně abstraktní veličinou, zatímco v případě jedu se jedná o varování před jejich škodlivými účinky na organismus. Žákům jsou prezentována spíše nebezpečí spojená s jedy a nedostatečně je objasňován jejich význam např. ve farmaceutickém průmyslu.

4.4.4 Zastrukturování

Většina ze sledovaných prekonceptů opět nevykazuje statisticky významné změny ve volbě čísel zastrukturovacích schémat. Výjimku tvoří prekoncepty pojmů droga a energie, kde statisticky významně vyšší schémata volí žáci 4. ZŠ. Ostatní pojmy, které jsou opět většinou probírány v rámci učiva chemie, jsou charakterizovány u žáků obou škol vyrovnanými čísly zastrukturovacích schémat. Nejvyšší úroveň schémat vykazuje v obou školách prekoncept pojmu vzduch, nejnižší naopak prekoncept pojmu plast. Lze však konstatovat, že v 9. ročníku jsou více volena schémata s vyššími čísly, která obsahují více vědeckých pojmů uspořádaných v hierarchické struktuře. Projevuje se tak opět výrazně vliv cílené výuky a zejména vzrůst vědomostí žáků o daných pojmech. Zcela minimálně se pak vyskytuje volba „nulových schémat“, která žáci volí především, pokud nemají ještě daný prekoncept vytvořen.

Na hodnotách popisných kategorií prekonceptů jednotlivých pojmů se u žáků 9. ročníků už velmi výrazně projevuje vliv školní výuky. Tento vliv se nejvíce projevuje

v nárůstu kognitivní dimenze prekonceptů v souvislosti se zlepšováním vědomostí žáků o daných pojmech. Nárůst vědomostí vede i k vytváření většího množství vzájemných vazeb prekonceptu s dalšími pojmy obsaženými v kognitivní mapě žáka. Rovněž stoupá schopnost ohodnotit význam toho kterého pojmu.

5. Závěr

Celkově lze konstatovat, že se v podstatě potvrdil náš předpoklad o vyšší úrovni prekonceptů žáků výběrové školy na rozdíl od žáků ze školy „sídlištní“. Nicméně se jasně ukazuje, že při efektivní práci učitele se tyto rozdíly minimalizují. A to zejména v kognitivní dimenzi, na niž je školní vzdělávání především zaměřeno. Afektivní dimenze zůstává pod majoritním vlivem individuálních zkušeností, které vznikají zejména v rodinném či mimoškolním prostředí. Díky silné vazbě na kognitivní dimenzi se úroveň zastrukturování mění téměř shodně jako ona. Vliv učitele se v našem výzkumu ukázal jako nezanedbatelný faktor na přetváření a změně žakových primárních představ, které se každodenně promítají do vzdělávacího procesu.

Použitá literatura

1. ABELL, Sandra K., ROTH, Marie. Reflections on a fifth-grade life science lesson: making sense of children's understanding of scientific models. *International Journal of Science Education*, January/February 1995, vol. 17, p. 59-74, ISSN 0950-0693.
2. BERTRAND, Y. *Soudobé vzdělávací teorie*. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-216-5
3. ČÁP, J., MAREŠ, J. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X
4. DOULÍK, P., ŠKODA, J. Diagnostika prekonceptů vybraných pojmů přírodovědných předmětů u žáků ZŠ. In *Výzkum školy a učitele: 10. výroční mezinárodní konference ČAPV: Sborník referátů* [CD-ROM]. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2002.
5. DOULÍK, P., ŠKODA, J. Tvorba a ověření nástrojů kvantitativní diagnostiky prekonceptů a možnosti jejího vyhodnocení. *Pedagogika*, 2003, č. 2, s. 177-189. ISSN 3330-3815.
6. GAVORA, P. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2000. s. 207. ISBN 80-85931-79-6
7. KALHOUS, Z., OBST, O. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-X
8. KOLÁŘ, Z., RAUDENSKÁ, V., FRÜHAUFOVÁ, V. *Didaktické znalosti a dovednosti učitele*. Ústí nad Labem: PF UJEP, 2001. ISBN 80-7044-361-8.
9. MARIN, N., BENARROCH, A. A comparative study of Piagetian and constructivist work on conceptions in science. *International Journal of Science Education*, January/February 1994, vol. 16, p. 1-15, ISSN 0950-0693.
10. NICOLL, Gayle, FRANCISCO, Joseph S., NAKHLEH, Mary B. An Investigation of the Value of Using Concept Maps in General Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 2001, vol. 78, no. 8, p. 1111, ISSN 0021-9584.
11. PINE, Karen, MESSER, David, ST.JOHN, Kate. Children's misconceptions in primary science: A survey of teachers' views. *Research in Science & Technological Education*, May 2001, vol. 19, no. 1., p. 79-96, ISSN 0263-5143.
12. RICHARDSON, John T. E. The Concepts and Methods of Phenomenographic Research. *Review of Educational Research*, 1999, vol. 69, no. 1, p. 53-82, ISSN 0034-6543.
13. SLAVÍK, J. *Od výrazu k dialogu ve výchově*. Praha: Karolinum, 1997. ISBN 80-7184-437-3.