VÝZKUM DĚTSKÝCH POJETÍ JAKO INDIKÁTORŮ REALIZACE MEZIPŘEDMĚTOVÝCH VAZEB VE VÝUCE NA ZŠ

Jiří Škoda

Abstrakt: *V příspěvku je popsán výzkum dětských pojetí pěti společných fenoménů, které jsou předmětem učiva přírodovědných předmětů na základní škole. Byl proveden longitudinální výzkum dětských pojetí celkem 180 respondentů na úrovni 5., 7. a 9. ročníku. Sledovány byly vlivy podílející se na utváření dětských pojetí vybraných fenoménů a jejich proměny. Byly analyzovány vlivy cílené školní výuky a diskutováno uplatňování mezipředmětových vazeb.*

Klíčová slova: *dětská pojetí, přírodovědné předměty, mezipředmětové vztahy, základní škola.*

Abstrakt: *The research of children's conceptions of five common phenomena, which are subject matters of science at elementary school, is described in this contribution. The longitudinal research of children's conceptions of total 180 respondents on level of the 5th, 7th and 9th grade was realised. Influences partook in forming children's conceptions of selected phenomena and thier transformations were observed. Influences of compulsory school educition were analysed and using of interdisciplinary realtions was discussed.*

Keywords: *children's conceptions, science, interdisciplinary relations, elementary school.*

DĚTSKÁ POJETÍ

Dětská pojetí jsou jednou ze základních charakteristik každého učícího se jedince. V literatuře se lze setkat i s dalšími pojmy, které lze ve většině případů chápat jako synonymní. Z těch nejčastěji se vyskytujících uveďme např. termín prekoncept (s lingvistickým charakterem) či dětské představy (Gavora, 1992). Dětské pojetí určitého fenoménu je charakteristické tím, že je utvářeno zejména mimoškolními vlivy (rodina, vrstevníci, média), které jsou doplňovány i vlivy školními (výuka daného fenoménu na nižším stupni, interdisciplinární aspekty). Tyto vlivy dle svého působení tedy formují pojetí u každého žáka odlišně, každý žák má tedy jinou vstupní úroveň, která pak výrazně ovlivňuje (a to jak kladně tak záporně) proces cíleného učení, který se ve škole realizuje (Müllerová, 2002). Dětská pojetí mají různý charakter - od vyloženě chybných představ (tzv. miskoncepcí), přes primitivní pojetí až po vysoce organizované struktury (Doulík, 2004).

Z uvedeného vyplývá, že dětská pojetí nejsou jen (pouhé) znalosti, ale že mají složitější strukturu. Ta je v dílech různých autorů uváděna odlišně. Podle Čápa a Mareše (2001) je možno rozlišit složku kognitivní (poznávací), afektivní (postojovou) a někdy též složku konativní (výkonovou). Jinde se hovoří např. o externí a interní složce dětského pojetí (Liu, Ebenezer, 2002). Důležité je také postihnout mentální mapu, kterou dané dětské pojetí tvoří. Společné pak je to, že se jednotlivé složky vzájemně prostupují a ovlivňují.

POPIS VÝZKUMU

Výzkum byl proveden na vybraném vzorku žáků na pěti základních školách v Ústí nad Labem v období říjen-listopad 2003. Pro výzkum prekonceptů bylo zvoleno pět pojmů společných pro chemii a fyziku, které jsou v obou předmětech vyučovány či zmiňovány. Jedná se o tyto pojmy: ***voda, vzduch, skupenství, atom, galvanický článek***. Byl realizován transverzální výzkum, kdy byly úrovně dětských pojetí zvolených pojmů a jejich změny sledovány průřezově v 5., 7. a 9. ročníku základní školy. Počet žáků účastnících se výzkumu byl 60 v každém ročníku. Tyto ročníky byly zvoleny vzhledem k zařazení sledovaných fenoménů v osnovách fyziky a chemie na základní škole. Tedy v 5. ročníku, před výukou fyziky a chemie, se na utváření dětských pojetí podílejí především mimoškolní vlivy, případně výuka některých z fenoménů v rámci učiva 1. stupně ZŠ. V 7. ročníku jsou dané fenomény již probrány v učivu fyziky a lze tak sledovat vliv výuky fyziky na utváření dětských pojetí těchto

fenoménů. V 9. ročníku jsou dané fenomény probrány již i v učivu chemie, lze tedy hodnotit, jak se na utváření dětských pojetí sledovaných fenoménů podílí jak výuka fyziky, tak výuka chemie, tak mimoškolní vlivy a výuka v jiných předmětech.

Ve výzkumu byly použity tyto metody a nástroje pedagogického výzkumu:
- obsahová analýza žákovských textů,
- dotazník,
- škálování,
- didaktický test,
- pojmové mapování,
- analýza dětských kreseb (použito pouze jako doplňková metoda k analýze textů).

VÝSLEDKY VÝZKUMU

Vzhledem ke značné obsáhlosti získaných materiálů není možné zde prezentovat všechny dosažené výsledky. Zaměříme se tedy na jednotlivé použité výzkumné metody, přičemž u každé z nich bude uvedeno vyhodnocení pro jeden ze sledovaných fenoménů (Šťastná, 2004).

OBSAHOVÁ ANALÝZA ŽÁKOVSKÝCH TEXTŮ (VODA)

Na tabuli bylo napsáno slovo „voda" a žáci měli na připravený prázdný papír napsat vše, co o daném fenoménu vědí. Nebyla jim zadána žádná upřesnění, šlo vlastně o „asociativní výzkum". Obsahová analýza byla provedena grupováním a vyhodnocena četností prvků v jednotlivých grupách, jak ukazuje následující tabulka:

Grupa	*5. ročník*	*7. ročník*	*9. ročník*
vlastnosti	76	136	82
voda jako podmínka života	46	44	60
výskyt	28	34	63
druhy vod	33	41	39
použití	48	32	53
ekologie	15	8	3
složení	5	14	46
koloběh vody	6	2	0
ostatní	15	14	6
suma	**272**	**325**	**352**

Výrazný nárůst četnosti prvků v grupě *vlastnosti* pozorujeme v 7. ročníku, což souvisí s probíráním vlastností kapalin (vody) v 6. ročníku ve fyzice. Další výrazný nárůst se vyskytuje u grupy výskyt, mezi 5. a 9. ročníkem. To souvisí nejspíš s výukou zeměpisu (učivo o hydrosféře). Pokles pozorujeme mezi ročníky v grupě *ekologie* a v grupě *koloběh*, kdy nejvíc prvků se vyskytuje v pátém ročníku a nejméně v devátém. To je možné vysvětlit vlivem výuky přírodovědy na prvním stupni, která právě na koloběh vody a ekologii klade velký důraz. Prudký nárůst pozorujeme v grupě *složení*, což je opět očekávaný výsledek. Složení vody je probíráno v 8. ročníku během výuky chemie, proto je největší četnost tohoto prvku v devátém ročníku. Výskyt v nižších ročnících lze vysvětlit mimoškolními vlivy.

DOTAZNÍK (ATOM)

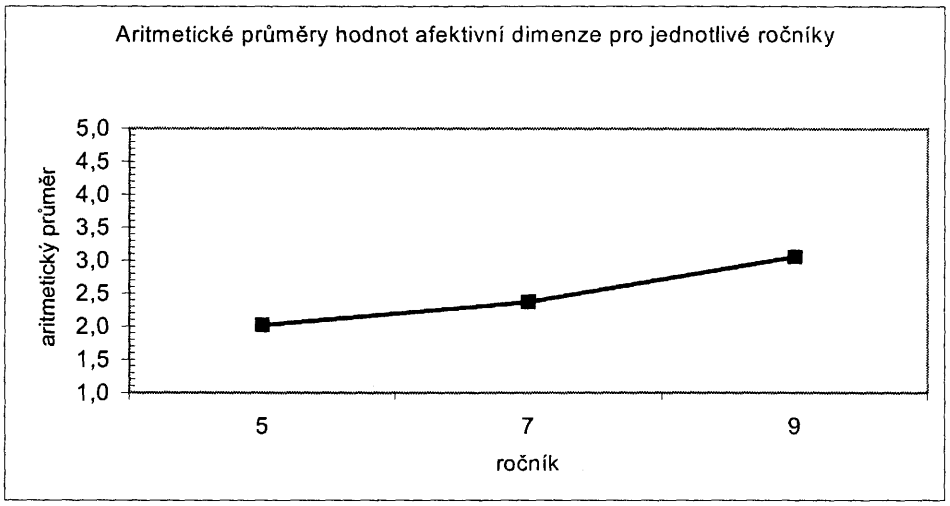
Pomocí dotazníku odpovídali žáci jednak na otázku, zda daný pojem znají, zda vědí, co daný pojem označuje a dále na otázku, kde daný pojem poprvé slyšeli, či jak se o určitém fenoménu dozvěděli. Výsledky ukazuje následující tabulka uvádějící počet odpovědi v jednotlivých ročnících:

	5. ročník	*7. ročník*	*9. ročník*
ve škole od učitele (učitelky)	0	48	52
doma od rodičů nebo sourozenců	9	4	1
od kamaráda (kamarádky)	0	0	1
sám (sama) z knížky či časopisu	12	1	1
sám (sama) z televize nebo z rádia	9	3	2
nevzpomínám si	0	1	0
tento pojem neznám	23	0	0

V 5. ročníku zná pojem atom 62 % žáků, ovšem jen 37 % žáků ví, co tento pojem znamená. V 7. a 9. ročníku jsou shodné výsledky, pojem atom zná 100% a jen 5 % žáků neví, co tento pojem znamená. V 5. ročníku je nejčetnější skupinou podle předpokladu *tento pojem neznám.* Ovšem vyskytly se odpovědi i v jiných skupinách. Jelikož ve skupině *ve škole od učitele (učitelky)* se nevyskytla ani jedna odpověď, lze usuzovat, že se žáci dozvěděli o atomu díky mimoškolním vlivům. Sedmý a devátý ročník jsou v této oblasti přibližně srovnatelné. Zde se jednoznačně projevuje školní vliv.

ŠKÁLOVÁNÍ (ATOM)

Na principu intervalových škál byl zjišťován postoj žáků k danému fenoménu. Účelem škálování bylo tedy postihnout afektivní složku dětských pojetí. Respondenti hodnotili svůj postoj k danému fenoménu na pěti intervalových škálách. Z hodnot na jednotlivých škálách byl poté vypočítán aritmetický průměr, který poskytuje určitou představu o celkové úrovni afektivní dimenze daného fenoménu. Znázornění vyhodnocení afektivní dimenze atomu ukazuje následující graf:



V 5. a 7. ročníku je patrný záporný vztah k atomu, v devátém ročníku se průměrná hodnota blíží k neutrální hodnotě 3. Mezi jednotlivými ročníky dochází podle očekávání ke zvyšování úrovně afektivní dimenze. Na tomto nárůstu se podílí výuka přírodovědných předmětů. V nižších ročnících je atom pro žáky neznámý, projevují se ale i naivní dětské představy o škodlivosti atomu (atomové bomby, atomové elektrárny). Pro žáky ve vyšším ročníku přestává být pojem atom neznámou, seznamují se s jeho stavbou a praktickým významem.

DIDAKTICKÝ TEST (GALVANICKÝ ČLÁNEK)

Použitý didaktický test obsahoval pro každý ze sledovaných fenoménů jednu úlohu z fyziky a jednu z chemie. Mohl tak být sledován nárůst úrovně vědomostí jak v jednotlivých předmětech, tak celkově v testu. Získané výsledky byly statisticky vyhodnoceny Fischerovým LSD-testem na hladině významnosti $\alpha = 0{,}05$. Výsledky didaktického testu pro fenomén galvanický článek ukazuje následující tabulka:

Ročníky	Aritmetické průměry výsledků testů		
	Úloha z chemie	*Úloha z fyziky*	*Celkově test*
5. ročník	-0,05	0,17	0,12
7. ročník	0,08	0,43	0,51
9. ročník	0,43	0,90	1,33
	Diference aritmetických průměrů LSD-test		
5.-7. ročník	0,13	0,27*	0,4
7.-9. ročník	0,35*	0,47*	0,82*
celkově 5.-9. ročník	0,48*	0,73*	1,22*

Hvězdičkou jsou označeny statisticky významné nárůsty hodnot aritmetických průměrů mezi jednotlivými ročníky. Mezi 5.-7. ročníkem není statistický významný nárůst výsledků u úlohy z chemie, což lze předpokládat vzhledem k tomu, že chemie je jako předmět vyučována až od 8. ročníku. Celkově vyšších nárůstů hrubého skóru bylo dosaženo v úloze z fyziky. Učivo týkající se galvanických článků je ve fyzice jednodušší a především má úzký vztah k praktickému životu, zatímco v chemii jsou galvanické články zahrnuty v poměrně obtížném a abstraktním učivu o redukčních a oxidačních dějích.

POJMOVÉ MAPOVÁNÍ (VZDUCH)

Pro každý ze sledovaných pojmů byl vybrán stejný počet pojmů (vždy po pěti) z oblasti fyziky a chemie, které jsou v souvislosti se sledovaným pojmem zmiňovány při výuce buď fyziky nebo chemie). Dále bylo přidáno 5 pojmů, které se sledovaným pojmem nesouvisí a prázdná políčka na dopisování dalších pojmů. Tato slova s hlavním pojmem byla natištěna na čtvrtku a spolu s prázdnými políčky byla rozstříhána a vložena do obálky. Žáci dostali prázdný papír formátu A4, obálku s kartičkami s napsanými slovy a lepidlo. Jejich úkolem bylo po předchozí instruktáži vytvořit pojmovou mapu lepením dílčích pojmů k pojmu hlavnímu, popř. dopisovat do prázdných políček slova, která podle nich k hlavnímu pojmu patří a nejsou v obálkách k dispozici. Vyhodnocovalo se, kolik daný žák použil slov z oblasti chemie (CH), kolik z oblasti fyziky (F), kolik ostatních (O) a kolik slov dopisoval. Určovalo se též, kolik bylo v pojmové mapě znázorněno vazeb mezi jednotlivými pojmy pomocí šipek či spojovacích čar. Získané výsledky byly částečně kvantifikovány a statisticky vyhodnoceny Fischerovým LSD-testem na hladině významnosti $\alpha = 0{,}05$. Výsledky pojmového mapování dětských pojetí vzduchu ukazuje následující tabulka:

Ročníky	Aritmetické průměry				
	Poměr F:CH	*Poměr F+CH:O*	*Dopsané*	*Celkový počet slov*	*Počet vazeb*
5. ročník	0,42	1,64	0,67	9,80	7,67
7. ročník	0,62	1,71	0,77	12,43	11,50
9. ročník	0,71	2,18	1,27	13,33	10,67
	Diference aritmetických průměrů LSD-test				
5.-7. ročník	0,20*	0,07	0,10	2,63*	3,83*
7.-9. ročník	0,08	0,47	0,50	0,90	-0,83
celkově 5.-9. ročník	0,29*	0,54*	0,60	3,53*	3,00*

Hvězdičkou jsou označeny statisticky významné nárůsty hodnot aritmetických průměrů mezi jednotlivými ročníky. Ve skupině *poměr* F:CH dochází ke statisticky významnému nárůstu mezi 5. a 7. ročníkem a mezi

5. a 9. ročníkem, což neodpovídá zcela očekávání. Více by se měl projevit vliv výuky chemie, což zjištěným výsledkům neodpovídá. Ve skupině *celkový počet slov* dochází k nárůstu mezi 5. a 7. ročníkem, mezi 5. a 9. ročníkem dochází rovněž k nárůstu. Ve skupině *počet vazeb* dochází ke statisticky významnému nárůstu mezi stejnými ročníky jako ve skupině *celkový počet slov*. Vzduch je široce diskutované téma - projevuje se zde i vliv přírodopisu, zeměpisu i mimoškolní vlivy. Je to široce diskutované téma i z hlediska ekologie a klimatologie. Zajímavé však je, že mezi 7.-9. ročníkem nedochází ke statisticky významné změně v žádném ze sledovaných parametrů. Ukazuje se, že pojmová mapa je v té době už relativně rigidní a výuka chemie na její změny nemá žádný výrazný vliv.

ZÁVĚRY

Poznatky získané při řešení této výzkumné studie je možné shrnout do následujících hlavních bodů:

- dětská pojetí je možné zkoumat pomocí rozličných metod a nástrojů,
- u řady dětských pojetí nelze postihnout jejich původ (voda, vzduch), u některých je původ jednoznačný (galvanický článek - výuka chemie a fyziky),
- žáci mají v současné době rozsáhlé možnosti pro vyhledávání informací (internet, multimediální technika), ovšem nejvíce informací se jim stále dostává v rámci výuky,
- mimoškolní vlivy se mohou stát významných zdrojem miskoncepcí,
- z důvodu velkého množství informací dochází k zanedbávání afektivní složky v rámci edukačního procesu,
- cílená školní výuka pravděpodobně nevěnuje dostatečnou pozornost vytváření vazeb nových poznatků s již existujícími znalostmi žáků,
- při diagnostice se prokázalo malé sepjetí „školních" poznatků s běžným denním životem žáků,

Práce s dětskými pojetími určitých fenoménů, které jsou vyučovány v různých předmětech, by měl být důležitým aspektem při snahách o integrovanou výuku blízkých předmětů. Právě dětská pojetí a jejich geneze nejlépe ukazují, kde je optimální prostor pro integrovanou výuku, ale ukazují i to, zda je výuka skutečně integrovaná nebo pouze společná.

LITERATURA

1. ČÁP, J., MAREŠ, J. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.
2. DOULÍK, P. *Dětská pojetí vybraných fenoménů z oblasti přírodovědného vzdělávání na základní škole*. Dizertační práce. Trnava: PdF TU, 2004.
3. GAVORA, P. Naivné teórie dieťata a ich pedagogické využitie. *Pedagogika*, 1992, vol. XLII, č. 1, s. 95-102, ISSN 3330-3815.
4. JANÁS, J. *Mezipředmětové vztahy a jejich uplatňování ve fyzice a chemii na základní škole*. Brno: UJEP, 1985.
5. JANÁS, J. Mezipředmětové vazby - šance pro školu v tomto století. In *sborník Mezipředmětové vazby fyziky s ostatními přírodovědnými předměty, matematikou a předmětem praktické činnosti na základní škole*. Hradec Králové: MAFY, 2001. ISBN 80-86148-50-5.
6. LIU, X., EBENEZER, J., V. Descriptive Categories and Structural Characteristics of Students' Conceptions: an exploration of the relationship. *Research in Science & Technological Education*, May 2002, vol. 20, no. 1, p. 111-131, ISSN 0263-5143.
7. LUTZ, B. *Der neue Hauptschullehrplan von 1997: Integration dreier Fächer zu einem Fach „Natuwissenschften". Druckuterstützung der Vorlesung*. Hradec Králové: VŠP, 1997.
8. MÜLLEROVÁ, L. *Řízení učební činnosti (jako aktivní konstrukce poznání žáků)*. Acta Universitatis Purkynianae 85. Ústí nad Labem: UJEP, 2002. ISBN 80-7044-454-1.
9. ŠŤASTNÁ, L. *Diagnostika prekonceptů vybraných společných pojmů mezi chemií a fyzikou na ZŠ*. Diplomová práce. Ústí nad Labem: PF UJEP, 2004. Vedoucí diplomové práce: PhDr. Jiří Škoda, Ph.D.

Kontakt
PhDr. Jiří Škoda, Ph.D.
Katedra pedagogiky PF UJEP
Hoření 13, 400 96 Ústí nad Labem
e-mail: skodaj@pf.ujep.cz