ANALYSIS OF SELECTED PRE-CONCEPTS OF TECHNICAL EDUCATION OF 5. CLASSES OF PRIMARY SCHOOL

Aleš BARTOŇ

Abstract: The paper deals presentation of partial results of a qualitative and quantitative diagnosis of selected pre-concepts of technical education of primary school children. Pupils of fifth class from České Budějovice took part of research. The acquired data of pre-concepts and its integration were processed from the qualitative as well as quantitative point of view in the sphere of technical education.

Key words: pre-concept, technical education, scholars subject matter, teachers part of constructivism education.

DIAGNOSTIKA VYBRANÝCH PREKONCEPTŮ K TECHNICKÉ VÝCHOVĚ ŽÁKŮ 5. TŘÍD ZŠ

Resumé: Tento příspěvek se zabývá prezentací dílčích cílů výzkumu kvantitativní a kvalitativní diagnostiky vybraných prekonceptů k technice na primární škole. Výzkumu se zúčastnili žáci 5. tříd základních škol v Českých Budějovicích. Dotazníkovou metodou a kognitivními mapami byly zjištěny a následně zpracovány údaje o prekonceptech a jejich zastrukturování, z hlediska kvalitativního i kvantitativního, v oblasti technické výchovy.

Klíčová slova: prekoncept, technické vzdělávání, žákovo pojetí učiva, role učitele v konstruktivisticky pojaté výuce.

1 Úvod

Na základě učebního procesu si každý žák vytváří své vlastní prekoncepty, to je východiskem konstruktivisticky pojaté výuky, protože zde má prekoncept dominantní postavení a celý proces učení z něj vychází (1). Často se stává, že žák své názory, představy i při velmi kvalitním výkladu nového učiva nerad mění. Vytváří tak s novým učivem určitou symbiózu a dosavadní individuální koncepce žáka nezmizí, to je velmi důležité zjištění z hlediska současného vědeckého poznání, avšak ne z hlediska pojetí samotného dítěte, označujeme ho jako miskoncepce (2). Žákovské prekoncepty se spolu kumulují a vytvářejí mentální mapy, které nám umožňují nahlédnout do dětského pojetí světa (3). V současné době je žádoucí při samotné výuce využívat metody založené na práci s prekoncepty. Bertrand, Y. uvádí dva základní směry, mezi které patří „vyjadřování prekonceptů“ a „boj proti prekonceptům“ (4). Při vyjadřování prekonceptů učitel vytváří výchozí situaci s cílem přivést žáka k vyjádření jeho spontánního chápání skutečnosti. Tím se staví do protikladů různé reprezentace. Následně žák získává odstup od svého vlastního pojetí, dochází k rozvinutí a někdy i k reorganizaci jeho pojetí. V druhém směru učitel zpochybňuje žákův prekoncept, či staví v dialogu protikladné názory.

Výsledkem je pak žákovo zjištění, že jeho prekoncepty jsou velmi vzdáleny od vědeckého poznání reality (4), (5). Zmiňované žákovské prekoncepty lze diagnostikovat v kognitivní dimenzi. Zde je nejčastěji využíváno metody didaktických testů. V afektivní dimenzi zachycujeme určitou emoci - reakci, použít lze metodu dotazníku (6), (7). Následuje zastrukturování, u kterého hrají důležitou roli pojmové mapy (8). K plasticitě uvádí Čáp, J. a Mareš, J. jako vhodnou diagnostickou metodu rozhovor (8). Tato metodologie byla využita rovněž při realizaci předkládaného výzkumu (9).

2 Cíle a metody výzkumu

Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit, zda pojmy, které jsou předmětem šetření u žáků, tedy žákovské pojetí prekonceptů, jsou ve shodě s vymezením učiva ve vzdělávacím kurikulu, konkrétně reprezentovaném Rámcovým vzdělávacím programem pro ZV. Dílčím cílem bylo u prekonceptů zjistit kvalitativní a kvantitativní úroveň kognitivní a afektivní dimenze a míry zastrukturování, na základě analýzy odpovědí z dotazníků. Pro výzkum byly stanoveny tyto prekoncepty: dřevo, ruční brzda, pevnost, pružnost, lepení, řezání, recyklace materiálu, bezpečnost při práci.

3 Popis výzkumného vzorku a charakteristika použitých výzkumných měřicích nástrojů

Cílovou skupinou dotazovaných byli žáci 5. tříd, v prvním pololetí školního roku 2008/2009, a to ze ZŠ Kubatova v Českých Budějovicích, 5. A (20 žáků), 5. B (18 žáků) a ZŠ Grünwaldova v Českých Budějovicích, 5. C (23 žáků). Celkový počet dotazovaných žáků byl 61. Diagnostika prekonceptů byla realizována pomocí výzkumných nástrojů, které bylo nutno nově zkonstruovat, neboť v oblasti techniky na primární škole dosud nebyl podobný výzkum v ČR dosud realizován ani publikován. Inspirací byly především zdroje (6, 10, 11, 12, 13). Vybrané prekoncepty byly posuzovány v kognitivní a afektivní rovině, byl určen stupeň jejich zastrukturování v individuálních kognitivních mapách žáků. Ke všem třem oblastem musel být vytvořen speciální měřicí nástroj. Pro kognitivní dimenzi byl volen dotazník nedokončených vět, pro afektivní dimenzi pětistupňová posuzovací škála Likertova typu, pro zastrukturování bylo vytvořeno několik modelů odstupňovaných kognitivních map pro každý prekoncept. Dále byly formulovány, na základě otázek, čtyři hypotézy výzkumu.

4 Formulace hypotéz

Otázka: Existuje u žáků vztah mezi pojmy dřevo a pevnost v kognitivní rovině?

Otázka: Existuje u žáků určitý vztah v afektivní rovině mezi pojmy lepení a řezání?

Otázka: Existuje u žáků vztah v kognitivní rovině mezi pojmy recyklace materiálu bezpečnost při práci?

Otázka: Existuje u žáků určitý vztah v kognitivní rovině mezi pojmy pevnost a pružnost?

5 Testování hypotéz

Testování hypotézy H₁

Formulace nulové a alternativní hypotézy

H₀: Mezi pojmy dřevo a pevnost není u žáků vztah v kognitivní rovině.

H_A: Mezi pojmy dřevo a pevnost je u žáků vztah v kognitivní rovině.

Na základě kognitivního dotazníku byl u čtvrtiny dotazovaných zaznamenán vztah v kognitivní rovině mezi pojmy dřevo a pevnost, viz. tabulka č. 1. Z vyhodnocení vyplývá, že nelze běžnými použitými metodami rozhodnout o přijetí hypotézy. Částečně byla potvrzena nulová hypotéza. Lze konstatovat, že u respondentů tohoto výzkumu mezi pojmy dřevo a pevnost je u 1/4 žáků vztah v kognitivní rovině.

Tabulka 1: Kognitivní rovina: Dřevo.

Třída	Počet žáků	Počet odpovědí „dřevo“	Procenta odpovědí „dřevo“
5.A ZŠ Kubatova	20	4	20,00%
5.B ZŠ Kubatova	18	5	27,77%
5.C ZŠ Grünwaldova	23	3	13,05%
Celkem	61	12	19,67%

Testování hypotézy H₂

Formulace nulové a alternativní hypotézy

H₀: Mezi pojmy lepení a řezání není u žáků vztah v afektivní rovině.

H_A: Mezi pojmy lepení a řezání je u žáků vztah v afektivní rovině.

Vztah mezi těmito pojmy byl zaznamenán na základě vyhodnocení dat z afektivní škály. U žáků byl zaznamenán velmi silný afektivní vztah k oběma prekonceptům, který je však negativní, navíc byl patrný ve stejné míře u chlapců i dívek. Tento stav lze interpretovat zvláště pro chlapce i dívky (9). Platnost hypotézy je patrná z tabulky č. 2, průměrná afektivní hodnota obou prekonceptů je 2,93. Na základě této analýzy bylo konstatováno, že u respondentů tohoto výzkumu mezi pojmy lepení a řezání je u žáků negativní vztah v afektivní rovině. Byla přijata alternativní hypotéza a odmítnuta nulová.

Tabulka 2: Afektivní rovina: Lepení a řezání.

Třída	Lepení		Řezání		Průměrné afektivní hodnocení za všechny hodnoty
	Dívky	Chlapci	Dívky	Chlapci	
5.A ZŠ Kubatova ČB	2,5	2,75	2,62	2,33	2,93
5.B ZŠ Kubatova ČB	2,87	3	3,57	3,44	
5.C ZŠ Grünwaldova	2,71	3,26	3,62	2,53	
Průměrné afektivní hodnocení	2,70	3,00	3,27	2,76	
Prům. afekt. hodno. za jed. pojmy	2,85		3,01		2,93

Testování hypotézy H₃

Formulace nulové a alternativní hypotézy.

H₀: Mezi pojmy recyklace materiálu a bezpečnost při práci, není u žáků vztah v kognitivní rovině.

H_A: Mezi pojmy recyklace materiálu a bezpečnost při práci, je u žáků vztah v kognitivní rovině.

Velmi markantní byl rozdíl v chápání těchto pojmů. Pojem „recyklace materiálu“ se prokázal být dětem velmi dobře známý a ve většině případů ho byly schopny diagnostikovat bez problému (9). Zajímavé je, že i rozdíl v odpovědích chlapců a dívek byl v podstatě mizivý, viz. tabulka číslo 3.

Tabulka 3: Kognitivní rovina: 5. A, 5. B, ZŠ Kubatova, 5. C, ZŠ Grünwaldova.

V dnešní době se běžně recykluje materiál a slovo recyklace znamená:						
	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Odpověděli	18	29,50%	34	55,73%	52	85,24%
Neodpověděli	6	09,83%	3	04,91%	9	14,75%
Odpovědi						
	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Z popsaného papíru se udělá toaletní papír. Staré přeměnit na nové. Ze zničeného odpadu se může udělat nová věc.	16	26,22%	30	49,18%	46	75,40%
Třídíme odpad, který se pak znovu obnovuje. Smršťovat něco k sobě. Likvidace. Drtit.	2	03,27%	4	06,55%	6	09,83%

Naproti tomu u pojmu „bezpečnost při práci“ byl zaznamenán opačný trend. Jejich představy v chápání tohoto pojmu jsou rozporuplné a tudíž lze usuzovat na přítomnost miskoncepce nebo existence pojmů mentálně úplně izolovaných. To potvrzuje tabulka číslo 4,

ze které je patrné, že jen malé procento dotazovaných bylo schopno vystihnout podstatu daného termínu. Některé odpovědi by sice mohly být chápány za určitých okolností jako možné, ale jejich případné dovysvětlení, či upřesnění vždy chybělo.

Tabulka 4: Kognitivní rovina: 5. A, 5. B, ZŠ Kubatova, 5. C, ZŠ Grünwaldova.

Bezpečnost při práci znamená například, že při vykonávání nějaké...:						
	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Odpověděli	22	36,06%	29	47,54%	51	83,60%
Neodpověděli	3	04,91%	7	11,47%	10	16,39%
Odpovědi						
	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Ohrožovat ostatní lidi kolem sebe. Nebýt opilý, ani pod vlivem drog. ...	3	04,91%	7	11,47%	10	16,39%
Používat nože, zápalky. Říkat sprostá slova na Ředitele. Běhat. Se ulejšvat. Dávat pozor. Držet nůž v ruce. Řezat. Jíst. Pouštět pilu.	19	31,14%	22	36,06%	41	67,20%

To lze interpretovat jako pouhou deklamaci odborných pojmů, které jsou požívány žáky ovšem bez znalosti jejich významu.

Kognitivní vztah mezi pojmy „recyklace materiálu“ a „bezpečnost při práci“ nebyl zaznamenán, a proto byla odmítnuta alternativní hypotéza a přijata nulová. U respondentů tohoto výzkumu mezi pojmy recyklace materiálu a bezpečnost při práci, není u žáků vztah v kognitivní rovině.

Zajímavým výsledkem vyhodnocení afektivní škály v oblasti těchto termínů je, že „bezpečnost při práci“ byla žáky v průměru podstatně lépe hodnocena, než „recyklace materiálu“. To přisuzujeme tomu, že termín recyklace materiálu může být pro děti nový, termín, se kterým se ve škole příliš nesetkaly, nebo nebyl hlouběji rozebírán. To je patrné z tabulky číslo 5.

Tabulka 5: Afektivní rovina: Recyklace materiálu a bezpečnost při práci.

Třída	Recyklace materiálu		Bezpečnost při práci	
	Dívky	Chlapci	Dívky	Chlapci
5.A ZŠ Kubatova ČB	2,57	2,18	1,25	1,58
5.B ZŠ Kubatova ČB	2,33	2	1,37	1,33
5.C ZŠ Grünwaldova	1,62	2,86	1,25	2,66
Průměrné afektivní hodnocení	2,17	2,34	1,29	1,85
Prům. afē. hod. za jed. pojmy	2,25		1,57	

H_0 : Mezi pojmy pevnost a pružnost není u žáků vztah v kognitivní rovině.

H_A : Mezi pojmy pevnost a pružnost je u žáků vztah v kognitivní rovině.

Pouze u pojmu dřevo a s ním pojmů souvisejících, byl zaznamenán vztah v kognitivní rovině mezi prekoncepty pevnost a pružnost, a to pouze v některých případech, viz. tabulka číslo 6. Pevnost jako, vlastnost, byla nejčastěji přisuzována kovům, horninám a nerostům. Naproti tomu pružnost byla přisuzována nejčastěji pojmům jako pružina a guma (9).

Kognitivní vztah mezi pojmy „pevnost a pružnost“ nebyl zaznamenán, a proto byla odmítnuta alternativní hypotéza přijata nulová. Lze konstatovat, že u respondentů tohoto výzkumu mezi pojmy pevnost a pružnost není u žáků vztah v kognitivní rovině.

Testování hypotézy H_4

Formulace nulové a alternativní hypotézy

Tabulka 6: Kognitivní rovina: Pevnost a pružnost, jako společná vlastnost.

Třída	Počet žáků	Pružnost „dřevo“	Pevnost „dřevo“	Odpovědi „dřevo“ ve stejném poměru k prekonceptům	% odpovědí ve stejném poměru
5.A ZŠ Kubatova ČB	20	2	4	2	03,27%
5.B ZŠ Kubatova ČB	18	2	4	2	03,27%
5.C ZŠ Grünwaldova	23	6	3	3	04,91%
Celkem	61	10	11	7	11,47%

6 Další interpretace výsledků výzkumu

Výsledky výzkumu v afektivní oblasti přinesly zajímavé informace. Nejlépe byly u chlapců a dívek hodnoceny prekoncepty „pevnost“ a „dřevo“. Dívky „dřevo“ hodnotily průměrnou afektivní škálou 1,91 a pevnost 1,95. Chlapci hodnotili tyto prekoncepty podobným způsobem, s hodnotami 1,81 a 1,80. Vztah mezi „dřevem“ a „pevností“ dokazuje i hypotéza H_1 , u které byla ověřena platnost nulové. To, že mají chlapci blízký vztah k prekonceptu dřevo, dále potvrzuje i část výsledků z hypotézy H_2 (9). I v hypotéze H_4 přisuzovali dotazování dřevu pevnost a pružnost jako vlastnost. Nepřehlédnutelným faktem je, že prekoncepty lepení a řezání zaujímají podstatně horších výsledků, než ostatní prekoncepty, viz. graf číslo 1.

Je zajímavé, že na první otázku z kognitivního dotazníku: „Na výrobu různých předmětů používá člověk dřevo z těchto stromů:“, jako

odpověď žáci nejčastěji uvedli „smrk“, „buk“,

Graf 1 - Afekt. Rov.: Prům. afekt. hodnoty

„dub“, a to bez ohledu na pohlaví. Sjednocení názorný další přehled všech odpovědí poskytuje graf číslo 2. Tento výsledek přisuzujeme tomu, že nejbližší okolí respondentů nemusí být v této problematice dostatečně fundováno a děti se ve škole při výuce prvouky setkají s těmito stromy, kromě jiných, pravděpodobně nejdříve.

2: Kognitivní rovina: Typy odpovědí k otázce číslo 1.

Překvapivou výpověď nám poskytla tato otázka: „Ze svého okolí znám tyto materiály, které je možno pevně spojovat lepením:“, největšího procentuálního zastoupení dosáhly

pojmy dřevo a papír, to ovšem považujeme za zcela nedostačující. Žák 5. třídy by měl mít podstatně širší přehled, viz. graf číslo 3.

Graf 3: Kognitivní rovina: Typy odpovědí k otázce číslo 9

Na vyplňování kognitivních map se podíleli žáci ve skupinách po třech, či čtyřech, v závislosti na počtu žáků ve třídě. I přesto žáci neprokázali, že se v mapách orientují, a že jejich strukturace prekonceptů odpovídá vyplněným kognitivním mapám. V některých případech se objevovaly celé nevyplněné stránky těchto map,

viz obr. č. 1. Důvody tohoto jevu lze spatřovat v několika rovinách, např. nezvyklost práce s grafickým strukturováním učiva, nesystematičnost výuky, nedostatečný zájem žáků, nedostačující odborná vzdělanost učitelů, či momentální psychický stav jednotlivých žáků, atd.

Obr. 1: Kog. mapa-lepení, archiv autora.

Mezi množstvím získaných odpovědí jsou zajímavé množstevní rozdíly. Třída 5.A, ZŠ Kubatova, uvedla v celkovém součtu 222 různých typů odpovědí při celkovém počtu 20 žáků, třída 5.B téže školy, naproti tomu uvedla při celkovém počtu 18 žáků 290 odpovědí a třída 5.C, ZŠ Grünwaldovy, uvedla 218 odpovědí při celkovém počtu žáků 23. Na jednoho žáka z 5.A připadá 11,1 odpovědí, na žáka z 5.B připadá 16,1. odpovědí a na žáka z 5.C 9,47 odpovědí.

7 Závěr

Na základě provedeného výzkumu a zjištěných výsledků jsme dospěli k závěru, že je poněkud alarmující stav současné úrovně vzdělávání žáků v oblasti technické výchovy. Domníváme se, že by mělo dojít k celkové restrukturalizaci přístupu učitele k technické výchově a jejím způsobu zařazení do výuky. Výuka by měla splňovat i cíle teoretické a afektivní, neomezovat se, jako doposud často, výhradně na cíle praktické. Jako zásadní, pro návrh strategie výuky, proto vidíme, aby byla výuka technické primární výchovy obecně důsledněji zaměřena na rozvoj kognitivních a afektivních cílů výuky, čímž bude žádoucím směrem rozšířen obzor, především v oblasti aktuálního vymezení technické gram. žáků.

8 Literatura

- (1) MAREŠ, J. Výuka v „přebraných“ třídách očima psychologie. In *Školský psycholog*, ročník 9, č. 1/2, s. 4-15. ISSN 1212 – 0529. [cit. 2008-06-14]. Dostupné na [www: <http://www.lfhk.cuni.cz/mares/sp/index.htm>](http://www.lfhk.cuni.cz/mares/sp/index.htm).
- (2) ROUČOVÁ, E. *Prekoncepty k didaktice technické výchovy u studentů učitelství pro primární školu*. Nepublikovaná disertační práce. Olomouc: Pedagogická fakulta Olomouc, 2007. ISBN nemá.
- (3) FISCHER, R. *Učíme děti myslet a učit se*. 1. vyd. Praha: Portál, 1997. 172 s, s. 71-72. ISBN 80-7178-966-6.
- (4) BERTRAND, Y. *Soudobé teorie vzdělávání*. 1. vyd. Praha: Portál, 1998. 247 s, s. 71-72. ISBN 80-7178-216-5.

- (5) DOULÍK, P., ŠKODA, J. Reflexe nad základními aspekty konstruktivistického pojetí výuky v přírodovědných předmětech. In *Pedagogická revue*, ročník 55a, číslo 5, s. 470-482. ISSN 1335-1982.
- (6) DOULÍK, P., ŠKODA, J. Tvorba a ověření nástrojů kvantitativní diagnostiky prekonceptů a možností jejího vyhodnocení. In *Pedagogika*, 2003b, roč. 52, č. 2, s. 177 – 189. ISSN 1335-1982.
- (7) STUHLÍKOVÁ, I. *Úvod do psychologie emocí*. 1. vyd. JCU v ČB: Ediční středisko PF ČB, 1998. 73 s. ISBN 80-7040-266-0.
- (8) ČÁP, J., MAREŠ, J. *Psychologie pro učitele*. 1. vyd. Praha: Portál, 2001, 655 s, s. 433-436. ISBN 80-7178-463-X.
- (9) BARTOŇ, A. *Diagnostika vybraných prekonceptů k technické výchově žáků 5. tříd ZŠ*. Nepublikovaná diplomová práce. České Budějovice: PdF JU, 2009.
- (10) CHRÁSKA, M. *Úvod do výzkumu v pedagogice*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. 199 s. ISBN 80-244-0765-5.
- (11) KALHOUS, Z., OBST, O. *Školní didaktika*. 1. vyd. Praha: Portál, 2002. 447 s. ISBN 80-7178-253-X.
- (12) ROUČOVÁ, E. Prekoncepty k didaktice technické výchovy u studentů učitelství pro primární školu. In *Trendy technického vzdělávání*. Praha: Votobia, 2005, s. 163-166. ISBN 80-7220-227-8.
- (13) ROUČOVÁ, E. Pre-concepts of technical education didactics of students of teaching profession for the primary school. In *Technika – Informatyka – Edukacja*. III. Międzynarodowa Konferencja Naukowa. Rzeszów: Uniwersytet Rzeszowski, 2005, s. 98-102. ISBN 83-88845-56-X.

Mgr. Aleš Bartoň

**Základní škola a Mateřská škola Strakonice
Plánkova 430, 386 01 Strakonice
Česká republika
Tel.: +420 383 332 861
E-mail: bartonaes@seznam.cz
<http://zmskolast.webz.cz>**