

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická Fakulta

Katedra fyziky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Štěpánka Krátká

2011

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická Fakulta

**Katedra fyziky, oddělení didaktiky a technické
výchovy**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

***Diagnostika vybraných prekonceptů k technickému
vzdělávání žáků 4. – 5. tříd***

Autor diplomové práce: Štěpánka Krátká

Vedoucí diplomové práce: PhDr. Eva Roučová, Ph.D.

Datum odevzdání: 29. dubna 2011

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, a že jsem vyznačila všechny použité prameny a literaturu, z nichž jsem ve své práci čerpala.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích a na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum.....

Podpis.....

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala **PhDr. Evě Roučové, Ph.D** za vedení diplomové práce, cenné rady, náměty, inspiraci, trpělivost a za vyhodnocení dat v programu Statistica 9.

Rovněž patří můj dík žákům 4. a 5. tříd ZŠ Grünwaldova, kteří se ochotně podíleli na vyplňování dotazníků a kognitivních map.

Také bych chtěla poděkovat rodině a mému příteli, kteří mi pomáhali a podporovali mě nejen v době psaní diplomové práce.

Štěpánka Krátká

Diagnostika vybraných prekonceptů k technickému vzdělávání žáků

4. – 5. tříd ZŠ

Anotace

Diplomová práce je zaměřena na problematiku a následně diagnostiku prekonceptů k technické výchově.

Teoretická část je rozdělena do několika tematických celků, které se vztahují ke konstruktivisticky pojaté výuce, k prekonceptům a technické výchově na 1. stupni ZŠ.

V praktické části byla pomocí dotazníků zjišťována afektivní a kognitivní úroveň žáků

u jednotlivých prekonceptů. Následně bylo vyhodnoceno orientační určení stupně zastrukturování

u jednoho prekonceptu, za použití metody kognitivního mapování. Respondenti byli žáci 4. a 5. tříd ZŠ Grünwaldova v Českých Budějovicích.

Analysis of selected pre-concepts of technical education of 4. and 5. classes of primary school

Annotation

The diploma thesis focuses on problems and diagnostics of selected pre-concepts of technical education.

The theoretical part is divided into several thematic units relating to constructivism, pre-concepts and technical education at primary school.

In the practical part there are investigated affective and cognitive level of selected pre-concepts by questionnaire. Afterwards it was evaluated standard of integration of one pre-concept where the cognitive maps were used. The respondents were the pupils of 4. and 5. classes of primary school ZŠ Grünwaldova in České Budějovice.

Vedoucí diplomové práce PhDr. Eva Roučová, Ph.D.

Obsah

1. ÚVOD.....	9
2. CÍLE A ÚKOLY DIPLOMOVÉ PRÁCE.....	11
2.1 Cíle teoretické	11
2.2 Cíle empirické	12
2.3 Cíle praktické.....	12
3. TEORETICKÁ ČÁST	14
3.1 Konstruktivismus.....	14
3.1.1 Vymezení pojmu	14
3.1.2 Proudý Konstruktivismu.....	14
3.1.3 Tradiční pojetí výuky	16
3.1.4. Konstruktivistické přístupy	18
3.1.5 Kritika konstruktivismu	19
3.2 Osobnost žáka a jeho pojetí učiva	20
3.2.1 Vývojová stádia jedince	20
3.2.2 Činitelé psychického vývoje	20
3.2.3 Obecné a specifické determinanty učebního výkonu jedince	22
3.2.4 Žákovo potřeby	25
3.2.5 Žákovo pojetí učiva	26
3.2.6 Žák v konstruktivisticky pojaté výuce	26
3.3 Učitel ve výuce	27
3.3.1 Vymezení pojmu učitel	27
3.3.2 Kompetence učitele	27
3.3.3 Požadavky na práci učitele.....	28
3.3.4 Učitelovo pojetí výuky	29
3.3.5 Osobnost dobrého učitele	30

3.3.6 Typy učitelů	32
3.3.7 Výchové styly	32
3.3.8 Učitel v konstruktivisticky pojaté výuce	33
3. 4 Učení a výukové metody	35
3.4.1 Učení	35
3.4.2 Smysluplné učení žáků	35
3.4.3 Výukové metody	38
3.4.3.1 Pojetí výukové metody	38
3.4.3.2 Klasické výukové metody.....	38
3.4.3.3 Aktivizující výukové metody	39
3.4.3.4 Komplexní výukové metody	41
3.5 Prekoncepty	41
3.5.1 Vymezení pojmu prekoncept.....	41
3.5.2 Miskoncepce	42
3.5.3 Utváření prekonceptů.....	44
3.5.4 Kategorie prekonceptů	44
3.5.5 Diagnostické metody	45
3.5.6. Kritéria výběru prekonceptů pro diagnostiku.....	48
3.5.7 Diagnostika jednotlivých popisných kategorií prekonceptů.....	48
3.6 Technická výchova	49
3.6.1 Cíle a úkoly technické výchovy	50
3.6.2 Nejčastěji používané metody v technické výchově	51
3.6.3 Technická gramotnost	53
3.6.4 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVPZV).....	53
4. PRAKTICKÁ ČÁST	57
4.1 Cíle výzkumu	57
4.2 Výzkumný vzorek.....	58
4.3 Metody výzkumu.....	59
4.3.1 Dotazník	59
4.3.2 Škálování	60

4.3.3 Zpracování dat získaných ve výzkumu	60
4.3.4 Testování hypotéz	60
4.3.5 Mann – Whitneyův U test	61
4.3.6 Studentův T- test	61
4.3.7 Statistické posouzení souboru	61
4.3.8 Diagnostika prekonceptů	62
4.4 Průběh výzkumu	63
4.4.1 Zadávání dotazníků	63
4.4.2 Zadávání kognitivní mapy	64
4.5 Stanovení otázek a výzkumných hypotéz	66
4.6 Testování platnosti hypotéz	68
4.6.1 Testování platnosti hypotézy H1	68
4.6.2 Testování platnosti hypotézy H2	74
4.6.3 Testování platnosti hypotézy H3	85
4.7 Další interpretace výsledků výzkumu	87
5. SHHRNUTÍ A ZÁVĚR	114
6. SEZNAM LITERATURY	118
7. PŘÍLOHY	122

1. ÚVOD

V současné době nás obklopuje neskutečně mnoho informací. Máme k dispozici technologie, které nám pomáhají určitá fakta najít, ale nelze se pouze spoléhat na Internet a jiná dostupná zařízení. Je sice možnost si informace rychle vyhledat, ale musíme počítat s tím, že je nevyhnutelné mít vlastní „know how“ a nepostradatelné vědomosti.

Mohli bychom porovnat výkonnost počítače a lidského mozku. Při podrobnějším studování zjistíme, že na objem lidského mozku připadá nesčetně možností propojení mezi neurony a jednotlivými centry. V dnešní době neexistuje počítač, který by se svým výkonem vyrovnal výkonnosti lidského mozku [1], neboli jediná průměrná mozková buňka má vyšší kapacitu než průměrný osobní počítač [9, s. 37].

Každý počítač musí být správně naprogramován, aby nebyla snížena jeho funkce a stejně tak se musí správně naprogramovat mozek, aby člověk byl schopný si dané informace vybavovat, spojovat a reprodukovat. Není-li mozek od útlého mládí zvyklý spojovat si informace do asociací neboli kognitivních map, nedokáže si nastřádané informace znovu vybavit a v jeho nabytých poznatcích začne být chaos.

V dnešní době je nezbytné, aby si již děti na prvním stupni uměly dané informace a fakta třídít, další informace postupně přidávat, kódovat si jejich význam a utříďovat si je do svých „složek“. V dřívější době převládalo a ještě stále se na některých školách vyžaduje biflování nazpaměť nepochopených informací a zbytečných dat, kterým žáci nerozumí a nedokážou je vyjádřit vlastními slovy. Kvůli tomuto přístupu se u žáků utváří odpor k některým předmětům.

K neoblíbeným předmětům často patří i technická výchova, která hraje v dnešním světě velmi důležitou roli. Záleží především na pedagogovi, zda výuku zkoncipuje tak, aby žáci měli k technické výchově pozitivní vztah a výuka pro ně byla přínosem. Samozřejmě výuku mohou ovlivnit i jiné faktory, ale je-li pedagog pevně přesvědčen, že bude žákům pomáhat a zkušeně se dělit o své poznatky, jsou výsledky markantní.

Žáci přicházejí do první třídy s již vytvořenými prekoncepty (představami o některých pojmech). Jejich představy nemusí být správné, a proto záleží na pedagogovi, jak s jejich dosavadními znalostmi začne nakládat a jak je bude postupně rozvíjet či upravovat. Učitel by měl u žáků vzbudit zájem o nové informace a být si

jistý, jestli dané učivo bylo pochopeno. Nestane-li se tak, žáci se začínají danou látku učit nazpaměť kvůli dobrým známám a pro jejich budoucnost je toto vyučování bezvýznamné.

Jakmile jsem byla seznámena s možností diagnostiky vybraných prekonceptů u žáků 4. a 5. tříd, začala jsem se o tuto problematiku více zajímat. Pokusím se vyzkoumat, co si žáci pod danými technickými pojmy dokážou představit, a jaký k nim mají vztah.

2. CÍLE A ÚKOLY DIPLOMOVÉ PRÁCE

Za hlavní cíl mé diplomové práce jsem si stanovila navržení nových modifikací a postupů při vyučování technické výuky na prvním stupni ZŠ, které zefektivní její průběh a výsledky jak v oblasti kvalitativní, tak i v oblasti kvantitativní. Tyto modifikace budou respektovat a důsledně vycházet z výzkumně zjištěné diagnostiky vybraných prekonceptů vztahujících se k předmětu technická výchova (Papír, Hedvábí, Tvrdost, Energie, Recyklace materiálů, Technické materiály).

Nemohou být opomenuty dílčí cíle, aby byl dosažen cíl hlavní. Tyto cíle lze charakterizovat v rovině teoretické, empirické a praktické.

2.1 Cíle teoretické

1. Konstruktivismus – Seznámení se s odbornou literaturou, vymezení pojmu spolu se snahou o zhodnocení výhod a nevýhod konstruktivistického pojetí výuky. Srovnání konstruktivistického přístupu s tradičním pojetím výuky.
2. Osobnost žáka a jeho pojetí učiva – Charakterizovat vývojová stádia jedince a popsat faktory, které jedince přímo či nepřímo ovlivňují. Popsat, jak mají vliv psychické vlastnosti jedince k přístupu k učení a jaké má žák předpoklady k učení – zmínit dědičnost, talent, nadání, inteligenci.
3. Učitel ve výuce – Seznámení se s jakýmsi modelem vyučovacího procesu, řízením výuky a strategiemi řízení třídy s výukovými technikami. Objasnit úlohu učitele, typy učitelů a způsoby přístupů k žákovi.
4. Smysluplné učení a výukové metody – Vymezení pojmu učení a snaha o zhodnocení stávajících výukových metod. Jak dosáhnout smysluplného učení a vytvořit správné prostředí pro učení.
5. Prekoncepty - Vymezit pojem prekoncept a charakterizovat jeho kategorie. Diagnostikovat vybrané prekoncepty a změny v jejich zastrukturování v průběhu vyučovacího procesu

6. Technická výchova – Stanovení cílů a obsahu technické výchovy spolu se zařazením do RVP. Náhled do nejčastěji používaných metod v technické výchově a objasnění důležitosti technické gramotnosti. Zhodnotit současný stav technického vzdělávání na ZŠ.
7. Metody a oblasti výzkumu – Vytvořit souhrn jednotlivých metod výzkumu.

2.2 Cíle empirické

1. Provedení kvalitativní a kvantitativní diagnostiky vybraných prekonceptů. Dále kvantitativními a kvalitativními statistickými procedurami vyhodnotit existující změny zastrukturování jednotlivých prekonceptů.
2. Provedení detailní analýzy prekonceptů.
3. Zjištění případných odlišností či společných znaků zastrukturování mezi žáky 4. a 5. tříd ZŠ.
4. Zodpovězení dalších případných otázek, které se mohou v průběhu výzkumu objevit.

2.3 Cíle praktické

1. Provést důkladnou analýzu odborné literatury a osvojit si potřebnou teorii.
2. Stanovení hypotéz a jejich teoretické zdůvodnění.
3. Vytvoření dotazníku k vybraným prekonceptům z technické výchovy, obsahujícího nedokončené věty, afektivní škály a kognitivní mapu k prekonceptu Papír.
4. Organizační zajištění výzkumu ve 4. a 5. třídách.
5. Získaná data zpracovat vhodnými statistickými metodami (programy EXCEL a STATISTIKA 9).
6. Interpretace výsledků výzkumu.
7. Ověření původních hypotéz.

8. Vyvození závěrů práce a naznačení možností uplatnění výzkumů v běžné školní praxi.

3. TEORETICKÁ ČÁST

3.1 Konstruktivismus

3.1.1 Vymezení pojmu

Průcha, J., Walterová, E. a Mareš, J. [2, s. 113] definují konstruktivismus takto: „Jde o široký proud teorií ve vědách o chování a sociálních vědách, zdůrazňující jak aktivní úlohu subjektu a význam jeho vnitřních předpokladů v pedagogických a psychologických procesech, tak důležitost jeho interakce s prostředím a společností. V tom smyslu je interakční teorií překonávající jednostrannost empirismu a nativismu.“ Přesněji definuje konstruktivismus Hartl, P. a Hartlová, H. [3, s. 271]: Konstruktivismus v psychologických a sociálních vědách je směr druhé poloviny 20. stol., který zdůrazňuje aktivní úlohu člověka, význam jeho vnitřních předpokladů a důležitost jeho interakce s prostředím a společností; studuje sociální konstrukci reality, zaměřuje se na využívání moderních elektronických médií, zejm. ve vyučování a učení vůbec.

Podle Bertranda, Y. můžeme za otce konstruktivistických výzkumů učení považovat dvě výrazné osobnosti, Jeana Piageta a Gastona Bachelarda.

3.1.2 Proudý Konstruktivismu

Konstruktivismus dělíme do následujících proudů [3, s. 271-272] :

1. Konstruktivismus kognitivní

Za zakladatele považujeme J. Piageta a J. S. Brunera, kteří se domnívají, že se kognitivní proces děje konstruováním, skládáním získaných informací do smysluplných struktur a využívá je k myšlenkovým operacím na úrovni jeho vývoje.

2. Konstruktivismus sociální

Směr, který vychází z prací A. Bandury a L.S. Vygotského, kteří zdůrazňují sociální podmíněnost učení a význam kultury v procesu poznávání.

3. Konstruktivismus pedagogický

Směr, který vychází ze spojení konstruktivismu kognitivního a sociálního, který prosazuje, aby se ve výuce využívala řešení konkrétních životních problémů, tvořivého myšlení, práce ve skupinách, manipulace s předměty, názorných pomůcek, např. hlavolamy a stavebnice a interaktivní počítačové programy.

Kalhous, Z., Obst, O. dále dodávají [4, s. 49] „Pedagogický konstruktivismus se někdy vymezuje jako snaha o překonání transmisivního vyučování, jež je chápáno jako předávání definitivních vzdělávacích obsahů žákům, kteří jsou při tom odsouzeni do pasivní role jejich příjemců. V transmisivním pojetí jako by vyučování bylo podobné přidáváním (zboží) znalostí do skladu (žákovy mysli), kde příliš nezáleží, co už je v sousedních odděleních skladiště.“

Pro vytvoření představy paradigmat učení nám může posloužit tato tabulka [4, s. 52]:

	Behaviorismus	Kognitivismus, informační psychologie	Kognitivní konstruktivismus	Sociální konstruktivismus
Pojetí poznání	univerzální, objektivní, nezávislé na poznávajícím	univerzální, objektivní, ale ovlivněné předchozí znalostí poznávajícího	individuálně konstruované, „objektivní“, ale závislé na úrovni vývoje inteligence poznávajícího	sociálně konstruované, „subjektivní“, distribuované mezi různé jedince, situované
Metafora žáka	velké nádraží s mnoha výhybkami	počítač	naivní vědec	učeň u mistra
Definice učení	změna projevů chování	osvojení nových způsobů zpracování informace	osobní nalézání smyslu	vnikání do kultury určitých společenství
Průběh učení	vytváření spojení mezi podněty a reakcemi, rozlišování mezi podněty, zobecňování reakcí	přenášení informace z krátkodobé do dlouhodobé paměti; kódování ve formě různých reprezentací	řešení problémů, asimilace, akomodace poznávkových struktur, reflexe zkušeností	dialog s experty a vrstevníky, konfrontace názorů, stanovisek
Učitel je	zdroj informací	manažer	facilitátor	spolupracovník
Metoda a strategie vyučování	rozčleň učivo, vylož, předveď, zpevní žádané návyky procvičením, poskytni ihned zpětnou vazbu	vytvoř informačně bohaté prostředí; předveď, jak expert s informacemi pracuje (uč mnemotechnice, mapování...), stimuluj metakognici	vyvolej pocit rozporu mezi stávajícím pojetím žáka a novou zkušeností a pomoz mu obnovit novou, lepší rovnováhu	podílejte se spolu s žáky na konstruování reality prostřednictvím diskuse o dosavadních pojetích, kooperace, výzkumu vycházejících z autentických problémů
Činnost žáka	co nejpřesněji opakuje poznání předávané autoritou; naslouchá a sleduje, napodobuje, reprodukuje realitu	provádí mentální operace s informacemi, rozvíjí reprezentace a automatizuje scénáře, učí se sebeřízení	získává zkušenost s realitou prostřednictvím činnosti; asimiluje informaci, vytváří nová a modifikuje dosavadní schémata reflexí zkušenosti	vytváří realitu sociální i fyzickou činností; se spolužáky a učiteli tvoří autentické produkty a získává situované porozumění

3.1.3 Tradiční pojetí výuky

Můžeme se domnívat, že by bylo lepší vracet se k tradiční škole, jelikož přece tradice jsou kořeny kultury jednotlivých národů a společností a měly by se zachovávat, ale v tomto ohledu musíme být opatrní a zhodnotit veškerá hlediska.

Tradiční škola v sobě zahrnuje principy vyučování školy 19. století a nemůžeme opomenout silně formalistní metody vyučování J.F. Herbarta, které nedostatečně respektovaly potřeby dítěte.

Italský pedagog Tonucci, jak píše Havlínová, M. [6, 14-16] přiřazuje termín tradiční škola k označení „transmisivní škola“, což vyjadřuje podstatu jejího fungování, které spočívá v předání poznatků od toho, kdo ví a umí (učitel), k tomu, kdo neví a neumí (dítě) a přichází do školy proto, aby se vše naučil. Dále Havlínová, M. pokračuje o transmisivním vyučování následovně: „Tento základní mechanismus poznávání je založen na představě, že „vzdělanost“ vznikne kladením poznatků na sebe (odtud přírůbek o žákovi jako prázdné nádobě či dokonce popelnici, která se dostatečně naplňuje nebo ne). Je to mechanismus, který do školy přináší především reproduktivní postupy: učitel vykládá, předvádí, co je pro žáka nové, žák naslouchá, vštěpuje si do paměti, reprodukuje.“

Stejně tak autoři Kalhous, Z. a Obst, O. a Hejný, M. a Kuřina, F. transmisivní vyučování kritizují. Hejný, M. a Kuřina, F. pro zdůraznění kritiky tradiční školy dodávají [5, 98]: „ Kolektivní systém vzdělávání, jehož kořeny lze najít u Jana Amose Komenského (...aby v jednu a touž hodinu všichni ve škole jedno a totéž dělali, a žádnému jinému nic ani psát ani čísti ani míti se nedopouštělo – Komenský, 1849, s. 195), je charakteristickým rysem naší současné školy, která přitom zdaleka nenaplnuje jiný Komenského požadavek: *vše vlastními smysly... vše vlastní a ustavičnou praxí žáků.* (Komenský, 1946, s. 103).

3.1.3.1 Nefunkční přístupy tradičního pojetí výuky

Havlínová, M. ostře vystupuje proti transmisivním přístupům škol. V dnešní moderní době jsou podle ní tyto přístupy překonané a nefunkční. Velmi dobře

nápomocný k pochopení transmisivního stylu výuky nám může být výčet nefunkčních přístupů dle Havlíkové [6, s. 17]:

- velká váha na vyučování jako činnost učitele, menší na učení dítěte; - expozice všem stejně, malý důraz na individuální učení;
- výkladové metody frontálně, podcenění skupinové práce;
- důraz na obsah – co se učit, méně na proces – prostřednictvím čeho, jak se učit, jak se dostat k informacím, jak zdokonalovat vlastní učení a snad ještě méně na reflexi – proč se učit;
- učení se z paměti oproti vlastnímu objevování
- systém „tabule-křída“, nevyužívání jiných technických prostředků;
- důraz na přesnost oproti volnému vyjádření;
- předmětovost oproti integrativním programům;
- přísná disciplína daná vnějšími pravidly oproti vnitřní sebekázni; klasifikace učitelem, nevyužívání různých způsobů hodnocení včetně sebehodnocení dítěte

V následující tabulce se pokoušíme shrnout hlavní rozdíly pojetí vyučování:

Transmisivní pojetí vyučování	Konstruktivistické pojetí vyučování
1. Žák přichází, aby se vše naučil, nic neumí.	1. Žák přichází přemýšlet, aby si prohloubil a obohatil své již nabyté poznatky.
2. Učitel všechno ví a přichází do školy vše naučit a je garantem pravdy.	2. Učitel zajišťuje, aby každý žák dosáhl co nejvyšší možné úrovně a je garantem metody.
3. Žák je prázdná nádoba (či tabula rasa) a naplňuje se vrstvením poznatků	3. Intelligence se považuje za oblast, která se strukturalizuje, modifikuje se strukturalizací (má prekoncepty).

3.1.3.2 Formalismus

Vedle transmisivního stylu vyučování je důležité zmínit pojem formalismus. Nyní se nezmiňujeme o stylu vyučování, ale o výsledcích povrchových přístupů k učení, které někdy učitelé přehlížejí, nezjistí či je dokonce dostatečně uspokojí. Dle

Hejnýho a Kuřimy [5, s. 121] je formalismus nemoc kognitivní struktury či porucha harmonie poznávacího procesu.

Žáci se učí povrchně, nazpaměť a nechápou hlubší smysl učeného. Jejich poznatky jsou formalistické a učivo si vybavují pouze, když se dané téma probírá. Je důležité, aby se učitel této problematice věnoval, co nejrychleji formální znalosti odhalil a začal s jeho napravováním. Hejný a Kuřima [5, s. 137] dávají za příčinu formalismu absenci separovaných a univerzálních modelů, a proto prý léčení formalismu spočívá především v dobudování těchto chybějících prvků poznání.

3.1.4. Konstruktivistické přístupy

Jak jsme již zmínili, viz 3.1.3 Tradiční pojetí výuky, spor o typ školy (zda transmisivní či konstruktivní) je otázkou filosofů a pedagogů v celé historii lidstva. Havlíková upřesňuje potřebu změny vývoje školství [6, s. 18]: „V praxi reálného vyučování se však začíná projevovat potřeba změny jednotlivými pokusy až na přelomu 19. – 20. století, kdy se spojuje v silný proud reformní pedagogiky (hnutí nové výchovy a progresivní výchovy).“

V reformní pedagogice se začíná prosazovat didaktika konstruktivistická, která klade důraz na rekonstrukci žákova vědění a usiluje o navození situací, kde nové poznatky začnou reagovat s prekoncepty dítěte viz 3.5 Prekoncepty. Kalhous, Z. a Obst, O. dodávají [4, s. 50]: „Často jde o snahu vyvolat vědomí problému, pocitu napětí mezi dosavadní představou a novou informací nebo zkušeností. Předpokladem je začít diagnostikou intuitivních představ dítěte o daném jevu, a pak poskytnout dítěti zkušenosti, které vedou ke kognitivnímu konfliktu s danou představou. Aby byl kognitivní konflikt vyřešen, musí dítě konstruovat nebo nalézat nová řešení.“

Bertrand, Y. pojednává o konstruktivistickém způsobu velmi poutavě [7, s. 71]: „Učitel vytváří výchozí situaci s cílem přivést žáka k vyjádření jeho spontánního chápání skutečnosti. Pak učitel prací se skupinami nebo s celou třídou dosahuje toho, aby se setkávaly nebo stavěly do protikladu různé reprezentace. Z toho vyplynou diskuse, které dovedou žáky k získání odstupů od jejich vlastních idejí, případně k rozvinutí a někdy i reorganizaci těchto idejí. Giordan říká, že tato pozice, oblíbená mezi konstruktivisty v sedmdesátých letech, obsahuje bohatství různých variant a ještě dnes si uchovává jistou přitažlivost zvláště v kruzích humanistických učitelů usilujících

o přístupy s malou mírou intervence dospělého. Tento přístup, který byl významně ovlivněn humanistickým proudem, se staví proti běžné pedagogické praxi, kdy učitel přednáší na stupínku svůj výklad. Učitel se zde soustřeďuje především na žáka a usnadňuje jeho učení. Přitom musí být autentický.“

Korcová K. cituje Reicha, K. [13, 2]: Konstruktivistické metody podporují vysokou účinnost vyučování i učení a jsou založeny na třech základních principech – konstrukce, rekonstrukce a dekonstrukce. Konstrukcí se rozumí objevování skutečnosti pomocí vlastních zkušeností, experimentu a možnosti si vše vyzkoušet, a to na základě individuálního zájmu a motivace. Rekonstrukce je vnímána jako zpracování poznatků vědy a jejich uchopování učícím se jedincem a dekonstrukce potom jako uvědomování si rozporů mezi realitou a žákovým pojetím reality.

3.1.5 Kritika konstruktivismu

Přes velkou popularitu má didaktika konstruktivismu i své kritiky. Za hlavní příčinu se uvádí, že není dostatečně mnoho empirických výzkumů, které by přednosti konstruktivismu přímo dokazovaly. Školní didaktika upozorňuje při úvahách o konstruktivismu na řadu věcí [4, s. 56]:

- Nejedná se o statickou teorii, ale vyvíjí se. Není teorií vzdělávání, ale umožňuje formulovat významné závěry pro vzdělávání.
- Existuje přirozený kognitivní vývoj jedince, který obsahuje jisté univerzální milníky, ale tento vývoj není automatický. (Možná značná část dospělé populace plně neužívá formální logické operace.)
- Přestože napomáhat kognitivnímu, afektivnímu a sociálnímu vývoji je dobrý cíl, nemůže to být jediný cíl vzdělávání. Nejde jen o vývojové cíle jedince, ale o kulturní požadavky společnosti na jeho dovednosti a znalosti. Ovšem předávání důležitých kulturních poznatků by se nemělo dít způsobem, který by jen nepodporoval rozvoj dítěte, ale dokonce mu překážel, což se bohužel ve škole občas děje.

3.2 Osobnost žáka a jeho pojetí učiva

3.2.1 Vývojová stádia jedince

V průběhu života prochází jedinec několika vývojovými stádii. Čáp J. a Mareš J. rozlišují podle nápadných znaků a biologických, sociálních a psychologických změn tato období [12, s. 213]:

- prenatální období
- rané dětství - nemluvně (1. rok života) a batole (2. a 3. rok života)
- předškolní věk (3-6 let)
- mladší školní věk (6 – 10/11 let)
- střední a starší školní věk – prepuberta, puberta, adolescence (13 – 20 let)
- dospělost – mladá dospělost (do 30 let), střední dospělost (do 45) a pozdní dospělost (do 60/65 let)
- stáří (od 60/65 let)

3.2.2 Činitelé psychického vývoje

Jak uvádí Nakonečný, M. [10, s. 27]: Osobností se člověk nerodí, nýbrž se jí stává, a to v době, kdy se u něho, v raném dětství, utváří specificky lidská forma organizace a fungování psychiky. To je v období vzniku sociálního já, z něhož se postupně vytváří sebepojetí: z vědomí já vzniká pojetí vlastního já (ego), které není už jen zážitkovou strukturou, ale organizačním a dynamickým činitelem. Geneze osobnosti je spojena se vznikem já a tento vznik já a jeho vývoj k sebepojetí (egu) jsou základními aspekty fungování osobnosti, jejího dalšího utváření, neboť osobnost funguje jako otevřený systém, který je ve stálé interakci se svým životním prostředím.

Dále Nakonečný, M. pokračuje: V utváření osobnosti se uplatňuje interakce vrozených biologických činitelů a zkušeností, které jedinec získává v rámci určitého sociálního (mikro) a kulturního (makro) prostředí, v němž se odehrává jeho život.

Vágnerová, M. rozděluje činitele psychického vývoje následovně [11, s. 19]:

1. Dědičné dispozice jedince

Dědičná výbava, tzv. genotyp, je v době početí souhrnem náhodně vybrané poloviny dědičných dispozic mateřského a otcovského organismu. Genotyp jedince v době však již v okamžiku početí zahrnuje určité změny, ke kterým došlo vlivem

prostředí v zárodečných buňkách rodičů nebo v organismu jejich předků. Změny zde zůstaly zakódovány a mohou se nyní různým způsobem projevovat.

2. Faktory vnějšího prostředí

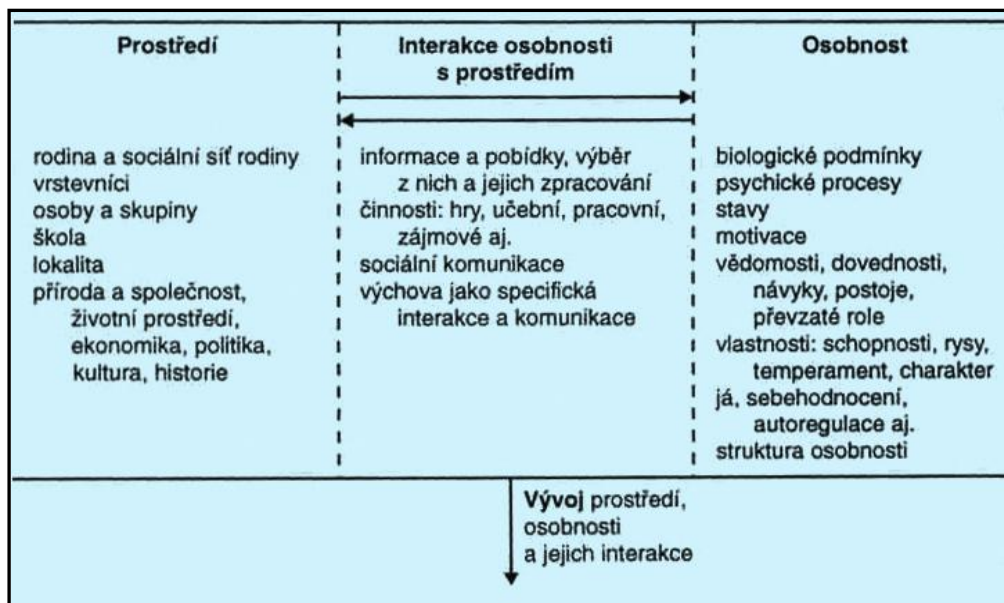
Vlivem vnějších podmínek života se určitým způsobem realizují dědičné předpoklady, dané organismu ve formě genotypu. Vývojovým procesem vzniká individuálně typický organismus jedince, z psychologického hlediska osobnost s jejími charakteristickými projevy, jež je označován jako fenotyp. Fenotyp lze pojímat jako konkrétní realizaci určitého genotypu v určitém prostředí.

Nejvýznamnější kategorií vnějších vlivů jsou faktory sociokulturního prostředí. Představuje soubor podnětů, které mohou rozvíjet a uspokojovat dispozičně dané potřeby, ale i stimulovat rozvoj nových. Má význam i pro vznik specificky lidských vlastností, realizujících se v rámci sociální interakce (citové vztahy, komunikace, osvojení sociálních norem, svědomí apod.) Takový proces rozvoje osobnosti, který je stimulován sociokulturními vlivy, se nazývá socializace. Je to proces učení, který se odehrává v sociálních situacích a ovlivňuje osvojování žádoucích způsobů chování i prožívání těchto situací.

3. Socializační činitelé

- společnost, její obecné sociokulturní vlivy působí na všechny členy dané společnosti
- širší sociální skupina či vrstva, ke které jedinec náleží
- malá sociální skupina, která je vymezena přímým kontaktem a osobním významem všech svých členů, strukturovaností a přesným vymezením všech rolí (parta či sportovní klub, rodina)

Toto schéma nám poslouží k přehledu interakcí ve vývoji osobnosti [12, s. 184]:



3.2.3 Obecné a specifické determinanty učebního výkonu jedince

Podmínky učení jsou individuální (závisí na konkrétní osobě) a úzce souvisí s činiteli psychického vývoje na vývoji osobnosti (zrání a vzájemné ovlivňování jedince a prostředí). Dle Jandové, J. [32] rozlišujeme vnitřní a vnější podmínky učení.

3.2.3.1 Vnitřní podmínky učení

Vnitřní podmínky učení, které přímo souvisí s učícím se jedincem, můžeme rozdělit na biologické podmínky učení a na vrozené psychické vlastnosti.

K biologickým podmínkám patří: zrání nervové soustavy, osifikace kostí, růstové pochody, proměny činnosti žláz s vnitřní sekrecí a psychologickým vlastnostem zařazujeme: inteligenci, intelekt, vlohu, nadání, talent, temperament, charakter a dědičnost.

Některým psychologickým vlastnostem se věnujeme podrobněji:

a) Intelligence

Dle Čápa, J. a Mareše, J. [12, s. 153] je intelligence označením pro soubor kognitivních schopností, účastnících se poznávání, učení a řešení problémů. Rozlišuje se obecná intelligence a speciální intelektové schopnosti. Obecná intelligence se může stručně vymezit jako celková schopnost učit se a řešit problémy.

V praxi je užitečné znát jak celkovou, obecnou inteligenci určitého jedince, tak její specifikaci do jednotlivých oblastí. Rozlišuje se zvláště mezi verbální inteligencí (která je pravděpodobně spjata s levou hemisférou) a nonverbální inteligencí (která se spojuje s pravou mozkovou hemisférou)

Pro zjišťování obecné intelligence se používají testy. Inteligenci vyjadřuje intelligenční kvocient IQ, což je poměr mezi zjištěným mentálním věkem jedince (MV) a mezi jeho věkem fyzickým (FV).

Kalhous, Z. a Obst, O. [4, s. 70] přisuzují měření intelligence ke starším teoriím a píší, že nové výzkumy inteligenci zpochybňují jako obecnou schopnost a ukazují, že existuje několik dosti nezávislých druhů intelligence, kterými je jednotlivec v různé míře nadán.

Fisher, R. [8, 16] zdůrazňuje sedm různých stránek intelligence, rozlišených Howardem Gardnerem:

1. řečová (verbální) intelligence
2. zraková / prostorová intelligence

3. logicko-matematická inteligence
4. fyzická inteligence
5. hudební inteligence
6. interpersonální inteligence
7. metakognitivní inteligence

Dále je v jeho knize poutavě a zajímavě popsáno, jakými způsoby lze těchto sedm různých stránek rozvíjet viz [8, 16-22], ale to není téma mé diplomové práce.

b) Intelekt

Dle Psychologického slovníku [3, s. 233] je intelekt schopnost operovat správně s obecnými a abstraktními pojmy podle logických zákonů, tvořit pravdivé soudy a usuzováním docházet k novým poznatkům, tedy operovat se symbolickými systémy vzniklými v rámci kultury.

c) Vloha

Čáp, J. a Mareš, J. popisují vlohu [12, s. 152] jako biologický, vrozený předpoklad pro rozvinutí schopností. To znamená, že schopnosti nepovažujeme za vrozené, že jsou to vlastnosti rozvinuté na podkladě vrozených vloh v průběhu jedincova vývoje, učení a činností, v závislosti na společenských podmínkách, včetně výchovy a vyučování.

Dále pokračují Čáp a Mareš o nadání a talent:

d) Nadání

Nadání je soubor dobře rozvinutých schopností pro určitou oblast lidské činnosti, např. nadání pro matematiku, jazyky, určitou oblast umění. Setkáme se však i s tím, že se výrazu nadání užije pro soubor vloh.

e) Talent

Výrazem talent, popřípadě genialita, se označuje zvlášť vysoký až zcela výjimečný stupeň schopností či nadání

f) Temperament

V Psychologickém slovníku je vysvětleno [3, s. 601], že Kretschmer, E. na rozdíl od Pavlova předpokládá, že temperament je záležitostí celkové konstituce člověka, nikoliv výlučně nervové soustavy; prokázáno, že temperament je vrozený, neboť již v prvních týdnech života se děti navzájem liší svou aktivitou, vzrušivostí

a reakcemi na okolí. Pro bližší upřesnění píše Čáp, J. a Mareš, J.[12, s. 162], že temperament označuje tu část osobnosti, která je určována převážně biologicky a projevuje se hlavně způsobem citového reagování.

g) Charakter

Existuje mnoho pohledů na vyjádření pojmu charakter. Zmíníme pouze A. Gehlena a F. Kruegera dle Psychologického slovníku [3, s. 207]: A. Gehlen se domnívá, že charakter je výsledek výchovy, celek zvyků a pohledů, skrze něž člověk dává přednost jednomu věcem před jinými. Charakter je tedy způsob chování s rozličnou hodnotovou tendencí jako výsledek kultivace člověka společností, v níž žije, a jeho zvláštní zaměřenosti a zájmů. Zatímco F. Krueger považuje charakter za jádro osobnosti, které je člověku zdrojem odpovědného jednání a hodnocení.

h) Dědičnost

Nakonečný M. píše [10, s. 17]: Dědičnost znamená přenos vlastností z jedné generace na druhou a dědičnost psychických vlastností je daleko méně prozkoumána než dědičnost vlastností tělesných. Výrazně je dědičností ovlivněn temperament (dispozice ke vzrušivosti). Zděděné dispozice však mohou být dále utvářeny vlivy prostředí, zejména výchovy. Proto také s přibývajícím věkem jedince vlivu dědičnosti v jeho chování ubývá.

3.2.3.2 Vnější podmínky učení

Vnější podmínky učení jsou faktory, které na jedince působí a nějak ho ovlivňují. Můžeme sem zařadit neúžší kruh lidí, kterými je žák obklopen, objekty a předměty, které žáka ovlivňují a pak samozřejmě vliv prostředí, v kterém se žák nachází.

a) Rodina

Je již dokázané, že výkony jedince velmi ovlivňuje jeho rodina. Záleží na tom, zda jedinec pochází z úplné či neúplné rodiny, zda má sourozence nebo je jedináček, jaké jsou vztahy mezi jednotlivými členy rodiny, jaké chování v rodině převažuje a jaké zaujímá názory a postoje k výchově.

b) Vrstevníci

Vrstevníci většinou značně ovlivňují výkonnost a zaměřenost jedince. Vliv má tak dostatek přátel z řady vrstevníků spolu s dobrými vztahy a oblíbeností ve třídě.

c) Učitel

Učitel by měl znát cíle výuky a způsoby, jak jich dosáhnout. Vliv učitele souvisí s vnější motivací (jak přimět žáky, aby se učili) a používání vhodných učebních metod. Velkou roli hraje i sama osobnost učitele viz níže v kapitole 3.3.

d) Obsah učiva

Je důležité, aby učivo byl srozumitelné, smysluplné, zajímavé, systematicky uspořádané a mělo přiměřený obsah. Nesmíme opomenout dostatek materiálních pomůcek

e) Prostředí

K zlepšení učebního výkonu přispěje zajisté příznivé prostředí, ve kterém se jedinec vzdělává. Důležitý je dostatek světla, tepla, čerstvého vzduchu, čistota a upravenost místa a samozřejmě klidné prostředí.

Na základě těchto podmínek dochází k vzájemným vztahům mezi jedincem a prostředím a vznikají tzv. mechanismy interakce s prostředím: činnosti a učení, socializace, sociální učení, komunikace a percepce, přejímání sociálních rolí a interiorizace společenských norem.

Při nedodržování a nerespektování vnitřních a vnějších podmínek dochází k problémům a narušování procesu učení a učebního výkonu.

3.2.4 Žákovo potřeby

Je těžké shrnout, co žáci skutečně potřebují pro správné klima třídy a podmínky pro učení. Je napsáno velké množství literatury o správnosti jednání s žákem a o navození správné třídní atmosféry, ale názory pedagogů a psychologů se někdy velmi rozcházejí. Je užitečné se dotazovat přímo žáků na jejich názory a potřeby, aby školu vnímali jako prostředí umožňující jim učení, vývoj a sebeaktualizaci. Helus, Z. ve svém příspěvku v Pedagogické revue uvádí výsledky zkoumání, na kterém se podíleli samotní žáci i jejich učitelé [17, s. 437]. Z výzkumu vyplývá, že žáci chtějí:

- být respektováni a mít důvěru u svých učitelů;
- být součástí rodiny a současně i školu prožívat jako domov, na kterém jim záleží;
- mít učitele, kteří jim neublíží, ale pomohou, podpoří j v jejich úsilí, i když nastanou těžkosti;
- přejímat za sebe samé, za své učení a hodnocení vlastní zodpovědnost;
- mít svobodu, nebýt stále jen odkázán na to, že někdo něco dovolí;

- prožívat školu jako místo, kde se všichni společně o něco staráme a zajímáme;
- mít učitele, kteří účinně vyjadřují, že jim jde o úspěch, ne o neúspěch žáků;
- mít možnost výběru, volby a rozhodování

Je důležité, aby se tyto žákovy potřeby braly v potaz, učitelé jim přizpůsobili svou výuku a činily z nich klima třídy a školy.

3.2.5 Žákovo pojetí učiva

Pojem „žákovo pojetí učiva“ zavedl do české pedagogické psychologie a didaktiky Mareš, J. Žákovo pojetí učiva je spojováno s dětskou prekonceptí, i když dětská prekoncepte je širším pojmem. Švec, V. vysvětluje dané pojmy následovně [23, s. 32]: „Žákovo pojetí učiva jsou vlastně prekoncepte, které se vztahují k poznatkům, objektům, procesům apod. probíraným ve škole“.

Pokračujeme citací Mareše, J. [12, s. 419]: „Žákovo pojetí učiva se chápe jako souhrn žákových subjektivních poznatků, představ, přesvědčení, emocí a očekávání týkající se školního učiva. Zahrnuje tedy kognitivní oblast, žákovo svérázné chápání obsahu jednotlivých pojmů, jevů, principů, žákovo chápání vztahů mezi nimi, celou jeho subjektivní strukturu vědění o určitém tématu. Dále oblast afektivní, žákovy postoje, hodnoty, přesvědčení, emocionální podbarvení určitých poznatků typické pro daného žáka a konečně oblast konativní, žákovy snahy jednat a chovat se určitým způsobem při práci s daným učivem. Žákovo pojetí učiva se pohybuje od mlhavých představ o učivu až po velmi vyhraněné názory na učivo.“

„Žákovy subjektivní představy a poznatky se nemusejí shodovat s poznatky, které si žák osvojuje ve škole. Některá pojetí mohou být dokonce nepřesná (chybná). Nesprávná, mylná pojetí učiva se označují jako miskoncepce“ (viz. 3.5.2 Miskoncepce), dodává Švec, V.

3.2.6 Žák v konstruktivisticky pojaté výuce

Upozorníme na fakt, že žák v konstruktivisticky pojaté výuce není pouze pasivním příjemcem informací, ale sám se aktivně podílí na jejich zpracovávání a strukturování. „Žák provádí myšlenkové operace různé úrovně tak, jak jsou vyžadovány s prameny poznání a dále realizuje velice důležitou metakognici vlastních myšlenkových procesů. Důležité je i to, že si sám řídí tempo práce s prameny poznání, což je v souladu s požadavkem na respektování individuálních vlastností žáka.

Podstatné je i to, že žák podstupuje verifikace nově vytvořeného konstruktů. A právě tento aktivní proces umožní, aby nový poznatek nahradil žákovu primární představu (prekoncept), která bývá na nižší než vědecké, tedy školou a společností požadované úrovni“ [16, s. 472].

3.3 Učitel ve výuce

3.3.1 Vymezení pojmu učitel

Pojem učitel je v Pedagogickém slovníku vymezen následovně [2, s. 270-271]: Učitel je jeden ze základních činitelů výchovně-vzdělávacího procesu, který je profesionálně kvalifikovaný, spoluodpovědný za přípravu, řízení, organizaci a výsledky tohoto procesu. Současné pojetí učitele, vycházející z rozšířeného profesionálního modelu, zdůrazňuje jeho subjektivně-objektové role v interakci se žáky a prostředím. Učitel má spoluvytvářet edukační prostředí, organizovat a koordinovat činnosti žáků a monitorovat proces učení.

3.3.2 Kompetence učitele

V Psychologickém slovníku jsou ke kompetenci přiřazeny tři ekvivalenty [3, s. 263] a to: schopnost, způsobilost, kvalifikace.

Můžeme tedy shrnout, stejně jak píše Kalhous Z., Obst O. [4, s. 98] že to, co dělá dobrého učitele, jsou jeho kompetence. Dále citují model nizozemských autorů C.P. Koetsiera, T. Wubvelse a F.A.J. Korthagena, kteří rozlišují tři základní skupiny na sebe navazujících kompetencí:

1. spouštěcí kompetence, zahrnující pedagogické dovednosti učitele připravit, realizovat a hodnotit výuku;
2. růstový potenciál, umožňující samostatný profesionální seberozvoj učitelovy osobnosti a opírající se o jeho sebereflexi;
3. výzkumné dovednosti, umožňující učiteli, aby zkoumal vlastní pedagogickou činnost a na základě tohoto zkoumání ji zlepšoval.

V. Švec, jak zmiňují Kalhous Z. a Obst O. [4, s. 98] uvádí i vlastní model pedagogických kompetencí, který zahrnuje tyto hlavní skupiny:

1. kompetence k vyučování a výchově (diagnostická, psychopedagogická a komunikativní kompetence)

2. osobnostní kompetence (odpovědnost učitele za pedagogická rozhodnutí, autenticita, akceptování sebei druhých)
3. rozvíjející kompetence (adaptivita, informační, výzkumné, seberefektivní a autoregulativní dovednosti)

3.3.3 Požadavky na práci učitele

Je zřejmé, že se požadavky na práci učitele za posledních 20 let výrazně změnily. Dříve se v českých školách vystačilo s klasickými metodami a postupy, které zdůrazňovaly třídní kázeň a řád, ale nyní se vlivem moderních výzkumů učebního procesu a nároků žáků dospělo k důležitým závěrům. Jak píše Sitná D. [15, s. 10]: Učitelé, kteří pracují se zájmem, zaujetím a maximálním profesním nasazením, si uvědomují významnost svého poslání. Jsou tedy srozuměni s tím, že nevystačí s informacemi, znalostmi a dalšími pedagogickými dovednostmi, jež získali v průběhu své přípravy na povolání. Vědí, že na sobě musí pořád pracovat, neustále se vzdělávat, sledovat vývoj požadavků kladených na proces vzdělávání, sledovat nové vyučovací metody a strategie, ale také společenský vývoj, změny v oblasti ekonomické, demografické i kulturní.

Sitná, D. považuje za důležité následující učitelovy předpoklady, aby byl učitel schopný používat moderní strategie a nové výukové metody [15, s. 10]:

1. Znat širokou škálu vyučovacích metod.

Je nezbytné, aby si učitelé vytvořili svůj metodický balíček. Toto metodické portfolium vyučovacích metod je doplněno o další pomocný pracovní materiál (kartičky, otázky a odpovědi, případové studie, kvízové otázky, odpovědní lístky, fotografie atd.) Učitelé ho musí průběžně aktualizovat, doplňovat obměňovat, inovovat a modernizovat

2. Pravidelně zařazovat různé druhy vyučovacích metod.

Umět správně rozhodnout, kterou z vyučovacích metod pro daný vyučovací předmět a pro rozvoj té které kompetence, jaký vzdělávací cíl a kterou fázi vyučovací hodiny je vhodné použít – to jsou základní dovednosti, jež učitelé získají jedine praxí.

3. Naučit se správně volit vyučovací metody vzhledem ke vzdělávacím cílům výuky a požadovaným kompetencím, musí smysluplně využít získané informace.

Zvolené vyučovací metody musí být vybrány promyšleně a záměrně k cíli

a obsahu výuky. Učitel musí být přesvědčený o užitečnosti vybrané metody. Jeho klíčovou dovedností je vybrat takovou metodu, program či strategii, pomocí které dosáhne stanoveného vzdělávacího cíle výuky a vytvoření požadované klíčové nebo odborné kompetence.

4. Znat silné a slabé stránky vyučovacích metod.

Každá vyučovací metoda má své klady a zápory. Čím častěji bude učitel používat různé metody výuky, tím více bude schopen s nimi efektivně pracovat, bude je umět kombinovat a přizpůsobovat svým podmínkám a potřebám.

5. Znat zásady vedení a užití jednotlivých vyučovacích metod.

Vyučovacích metod, zejména těch aktivizujících, je velké množství. Při zběžném pohledu se může zdát, že jsou vlastně stejné. To ovšem není pravda, jelikož každá z nich se zaměřuje na rozvoj jiné kompetence, sleduje jiné vzdělávací cíle, posiluje jinou stránku procesu učení, vyhovuje jinému stylu učení atd.

3.3.4 Učitelovo pojetí výuky

Ve stejnojmenné publikaci jako je nadpis této podkapitoly od Mareše J., Slavíka J., Svatoše T. a Švece V. se dočteme [14, s. 12]: Učitelovo pojetí výuky tvoří základ pro učitelovo uvažování o pedagogické skutečnosti i pro jeho pedagogické jednání. Učitelovo pojetí výuky je komplexem, který integruje do svébytného celku řadu dílčích složek.

Učitelovo pojetí výuky se vyznačuje řadou **vlastností**, které autoři shrnuli v této publikaci do následujících bodů [14, s. 12]. Můžeme říci, že učitelovo pojetí výuky je:

- implicitní, neboť nemá obvykle podobu výslovně řečených a detailně propracovaných zásad
- subjektivní, neboť souvisí se zvláštnostmi osobnosti, vede k individuálnímu stylu činnosti
- spontánní, neboť zpravidla vzniká a proměňuje se na základě životních zkušeností, klíčových událostí v profesionální kariéře
- relativně neuvědomované, neboť učitel je obvykle vědomě nerozebírá, promyšleně nekontroluje, jeho pojetí funguje spíše bezděčně
- orientované, neboť zahrnuje kladné, neutrální či záporné hodnocení; učitel něco přijímá, něco jej nechává lhostejným, něco odmítá

- stereotypní, neboť mívá ustálený průběh, malou variabilitu, malou pružnost a přitom se tváří jako „optimální“ pro daného jedince
- relativně stabilní, neboť odolává vnějším zásahům a pomalu se mění v čase.

Učitelovo pojetí výuky plní řadu **funkcí**, např.:

- projektivní (co a jak chce učitel dělat)
- selektivní (co on sám pokládá za důležité a co za okrajové)
- motivační (co jej motivuje k určité činnosti, co jej nechává lhostejným a co jej podněcuje k odporu)
- regulační (jak se rozhoduje, které postupy řízení preferuje)
- konativní (o co se snaží, jak v konkrétních situacích reálně jedná)
- hodnotící (jak a podle čeho hodnotí pedagogickou skutečnost, sebe sama a další aktéry pedagogického procesu a co z toho vyvozuje)
- rezultativní (jakých výsledků dosahuje a které výsledky naopak leží mimo jeho dosah).

3.3.5 Osobnost dobrého učitele

Velkou roli hraje osobnost učitele a jeho působení na žáky. Za důležité pokládáme učitelův vzhled, upravenost, jeho charakterové vlastnosti jako jsou např. spravedlnost a pravdivost a samozřejmě je také důležitý jeho řečový projev – hlasitost, artikulace, řečnické pauzy atd.

Důležitou vlastností učitele je pedagogický takt. Je to schopnost včas rozpoznat reakce žáků na různé situace, změny psychického stavu žáků a schopnost tomu přizpůsobit své další chování a jednání. Učitel by měl na žácích poznat, že nechápu jeho výklad, že jsou unaveni a zařadit jinou činnost či přestávku.

Podle starších výzkumů bylo zjištěno, že dobrý pedagog by měl mít následující vlastnosti: být vřelý, chápavý, přátelský, zodpovědný, soustavný, vynalézavý a nadšený.

Úspěšní a dobří učitele se důkladněji připravují na hodiny, tráví více času mimoškolními činnostmi a projevují větší zájem o své žáky. Dobrý učitel by měl mít rád své žáky a práci s nimi, ale současně by měl projevovat profesionální odstup.

Kalhous Z. a Obst O. píší o standardech výkonu učitelské profese. Popisují požadavky, které by měly být kladeny na učitele [4, s. 114-117]. Je důležité některé z nich zmínit:

1. Učitel je zapálen pro své žáky a jejich učení

- zpřístupňuje poznání všem žákům bez neopodstatněného zvýhodňování nebo diskriminování

- bere ohled na individuální potřeby žáků a jejich rozdílnosti zájmů
- rozumí dobře zákonitostem myšlení a učení žáků a jejich vývoje
- umí navodit podmínky pro co nejefektivnější procesy učení

2. Učitel zná předměty, kterým vyučuje, a ví, jak jim vyučovat

- má hlubokou znalost svého předmětu
- umí reagovat na žakovy obtíže při jeho předmětu
- dokáže prostřednictvím svého předmětu rozvíjet schopnosti žáků analyticky a kriticky myslet

3. Učitel řídí a monitoruje učení žáků

- klade na své žáky vysoké nároky
- udržuje zájem žáků o práci a to i v případě dočasných neúspěchů a obtíží
- dokáže vytvořit disciplinované prostředí
- dokáže efektivním způsobem hodnotit práci jednotlivých žáků i celé třídy
- používá velmi často neznámkového hodnocení a dává velmi často žákům příležitost

hodnotit sebe sama

- dobře plánuje vyučování: stanovuje cíle, volí vhodné činnosti, využívá dostupných zdrojů

4. Učitel systematicky uvažuje o své práci a učí se ze své zkušenosti

- podporuje u žáků racionální uvažování, zdůvodňování svého postoje, ověřování si informací atd.

- podporuje žakovu zvědavost, čestnost a spravedlnost, úctu k druhým lidem atd.
- řeší problémové situace a volí dobré cíle jeho výuky
- chápe nutnost celoživotního vzdělávání sebe samého
- usiluje o získání zpětné vazby od svých kolegů, žáků a jejich rodičů

5. Učitel je členem učící se společnosti („learning community“)

- je dobrý týmový hráč
- přispívá k efektivitě práce celé školy spoluprací s ostatními učiteli na kurikulu školy
- spolupracuje se svými kolegy na zlepšení svých vlastních pedagogických dovedností
- dokáže spolupracovat s rodiči a zapojovat je do činnosti školy
- musí umět přejímat odpovědnost i za další potřeby dítěte

- prohlubuje své porozumění pro specifika charakteru místní komunity

3.3.6 Typy učitelů

Čáp J. a Mareš J. uvádějí dva základní typy učitelů, který rozlišil švýcarský psycholog Ch. Caselmann [12, s. 265]. Jsou to logotrop a paidotrop.

Logotrop

Učitel tohoto typu je se snaží vzbudit zájem o svůj obor a co nejvíce z něj předat žákům; méně se zajímá o žáky, jejich zvláštnosti a problémy, zvláště o ty žáky, kteří neprojevují zájem o učitelův obor. Někteří logotropové mají se žáky značné kázeňské obtíže.

Paidotrop

Paidotrop se zajímá spíše o žáky než o obor, snaží se přiblížit žákům, porozumět jim a pomoci. Některý paidotrop může upadat až do nemístné shovívavosti, snižuje požadavky na žáky, nebo se dokonce pokouší zasahovat do jejich osobního života (podobně jako „ochraňující matka“). Může také podceňovat prohlubování své odborné kvalifikace.

Oba typy učitelů v krajních podobách vedou k nežádoucím výsledkům.

3.3.7 Výchové styly

Mezi učiteli můžeme nalézt mnoho postupů při řízení třídy. Zmíníme tři výrazné typy stylu řízení:

1. autokratické řízení

Učitel hodně rozkazuje, trestá a nerespektuje přání žáků. Tento styl řízení třídy poskytuje žákům málo samostatnosti a seberealizace, žáci se stávají agresivními, jsou napjatí a podráždění.

2. liberální řízení

Učitel řídí děti málo nebo vůbec a autorita učitele se zcela ztrácí. Učitel neklade na žáky požadavky, nedává jim normy a tím neformuje jejich charakter.

3. demokratické řízení

Tento styl řízení třídy je v literatuře nejlépe hodnocen. Žáci dostávají přehled o celkové činnosti skupiny a o jejich cílech. Učitel méně přikazuje a tím se u žáků vytváří jejich vlastní iniciativa. Učitel se žáky hodně diskutuje, netrestá je a méně zakazuje. Vedení učitele je vyvážené, žáci dostávají na vybranou z více možností

i prostor pro seberealizaci.

3.3.8 Učitel v konstruktivisticky pojaté výuce

Jak jsme již zmínili v 3.1.4 Konstruktivistické přístupy, se vedle tradičního pojetí didaktiky prosazuje didaktika konstruktivistická.

Korcová K. shrnuje ve své práci, jak by měl učitel v takto pojaté výuce k žákům přistupovat [13, s. 1]: Cílem učitelova snažení by mělo být pomoci žákům rekonstruovat obsahy vědeckého poznání na základě vytvoření vztahu mezi poznáním příslušného vědního oboru, interdisciplinárním poznáním a světem každodenních zkušeností žáků. Učitel realizující konstruktivistické ideje by měl především uspořádat učební materiál, koordinovat činnost žáků a aktivně se účastnit jejich učebního procesu.

Dále Korcová K. cituje Libarkinovou, J.C. a Kurdziela, J. P. [13, s. 2]: Úspěšný vyučovací proces by měl navazovat na předchozí životní zkušenosti žáků, které jsou determinantou jejich pojetí skutečnosti. Učitel by pak měl nejdříve poznat žákovo pojetí obsahu výuky, aby mohl v další fázi vzdělávacího procesu vytvářet příležitosti pro ověřování jeho pojetí určitých fenoménů.

Dle Reicha, K., jak píše Korcová M. [13, s. 2], učitel v takto koncipovaném pojetí procesu výuky ztrácí roli zprostředkovatele hotových pravd a nabízí místo toho relativitu pravdy jako sociální konstrukce. Kontext a vztahy mezi přirozenými jevy se stávají důležitější než jejich obsah, který žáci dříve přebírali od učitele.

Korcová M. také zdůrazňuje, že takto pojaté vyučování je dosti náročné na přípravu a nese sebou velké nároky na nalezení zajímavých a přitažlivých metod, ale v dnešní době mají učitelé možnosti inspirace v zahraniční literatuře a na internetu, což učitelovu situaci značně zjednoduší.

Shrneme-li roli učitele v konstruktivisticky pojaté výuce, tak zjistíme, že učitel neuplatňuje ve třídě svou moc autoritativně, ale spíše působí jako partner žáků s lepšími vědeckými vědomostmi.

3.3.8.1 Učitel v roli facilitátora

V konstruktivisticky pojaté výuce je hlavním úkolem učitele ulehčovat žákům konstrukci nových poznatků. To znamená, jak píše Doulík P. a Škoda J. [16, s. 472], že jeho hlavní funkcí je, že připravuje žákům rozličné prameny poznání, které slouží jako zdroje informací. Pomocí pokynů pak řídí práci žáků s těmito prameny a navozuje u nich metakognici myšlenkových procesů. Dále vstupuje s žáky do diskuze, řídí

jednotlivé myšlenkové operace žáků a kontroluje správnost úvah a jimi vytvořených konstruktů.

3.3.8.2 Dialogická a postojová strategie učitele

Dialogická strategie učitele

Tato strategie bývá žákům nejpříjemnější, jelikož jejich učitel má roli rádce, pomocníka, posluchače a předavače informací. Během vyučovacích hodin probíhá stálý dialog mezi žákem a učitelem, a proto je dialogická strategie nejbližší konstruktivnímu přístupu k vyučování. Učitel aplikující tuto strategii učení dává přednost společné tvůrčí činnosti žáka a učitele a je nadšen každým novým podnětem, který obohatí učební proces o nový zážitek.

Hejný, M. a Kuřima, F. [3, s. 145] vytyčili pro jednotlivé fáze interakce učitel-žák/třída tyto rysy:

- a) *Vnímavost, zejména na impulzy, které oslovují žáka.* Učitel neopomene reagovat na snahu žáka, na jeho práci, strach, radost, smutek, beznaděj, na jeho objev nebo společensky závažné chování.
- b) *Komplexní monitorování.* Snaha učitele o co nejlepší porozumění dané situaci. To získává jak dialogem se žáky, tak analýzou svých pedagogických zážitků.
- c) *Alternativní zvažování.* Při volbě reakce na impulz žáka má učitel na zřeteli nejen žáka, od něhož impulz vzešel, ale i třídu jako celek a individualitu jednotlivých žáků. Při zvažování své reakce se učitel ptá sám sebe, která z nabízených možností nejvíce přispěje k rozvoji žáků.
- d) *Odpovědné rozhodnutí* respektující hodnotový systém učitele
- e) *Demokratické jednání.* Učitel nezneužívá mocenských prostředků, které mu dává jeho institucionální role. Využívá přirozené autority, plynoucí především z toho, že on sám důsledně dodržuje pravidla soužití a nese odpovědnost za rozumovou organizaci práce třídy.

Postojová strategie učitele

Tato strategie nezná diskuzi, učitel je pánem třídy a veškeré narušení hodin dotazy žáků je pro učitele nepřípustné. Byla nejvíce využívána v dřívějším stylu výuky, ale bohužel i dnes se setkáváme s učiteli, který tento postup stále praktikují.

Hejný, M. a Kuřima, F. [3, s. 146] popsali pro jednotlivé fáze přístupu učitele k žákům a třídě tyto rysy:

- a) *Vnímavost, zejména k impulsům, které narušují standardní běh vyučování.*
- b) *Dotykové monitorování.* Učitel nezjišťuje příčiny žákova jednání. Vyloží si je na základě žákovy nálepky: ten je líný, ta upovídaná, ta pilná, ten drzý atd.
- c) *Fáze zvažování* zde neexistuje. Přesněji řečeno, je zastoupena nálepkováním.
- d) *Tezovité rozhodování.* Ke každé běžné situaci a danému typu žáka má učitel jistou tezi, která říká, jakou reakci na akci žáka učitel zvolí. (Například napíše-li slabý žák dobře test, je jasné, že opisoval...)
- e) *Mocenská realizace* záměrů učitele. K prosazení své vůle používá učitel institucionální moci, plynoucí z jeho postavení.

3. 4 Učení a výukové metody

3.4.1 Učení

Pojem učení je rozsáhle definován v Psychologickém slovníku, zkráceně [3, s. 637]: Učení je aktivní a tvořivý proces, který rozšiřuje vrozený genetický program a rozšiřuje možnosti jedince. Jeho smyslem je přizpůsobování se novým situacím. Učení není totéž co memorování či biflování, ale je to schopnost, kterou lze přiměřenou zátěží rozvíjet, jinak zakrní nebo ustrne. Učení neznamena sezení nad učebnicí, poslouchání monologu ve frontálním vyučování či učení se slovíček, ale znamená činnost intelektu jako nejúčinnějšího prostředku rozvíjejícího osobnost v dětství a zpomalujícího stárnutí v pozdějším věku.

3.4.2 Smysluplné učení žáků

Počátky snah o smysluplné učení žáků můžeme nalézt již v pedagogice u J. A. Komenského. Samotný termín je spojován s americkým psychologem D. P. Ausubelem, který smysluplným učením označoval ne pouhé memorování a přidávání informací. Podle dnešních názorů specialistů se smysluplné učení vyznačuje těmito charakteristikami: učení aktivní, konstruuující, autoregulované, zacílené, situované a individuálně odlišené.

Vysvětlíme si nyní jednotlivé charakteristiky:

Aktivnost učení

Žák musí být správně motivován, aby se naučil u učení vytrvat až do splnění potřebného cíle. Nemůžeme předpokládat, že půjde učení samo, aniž by se sám žák aktivně zapojil. Právě on musí být aktivní v myšlenkových činnostech, aby porozuměl smyslu získaných poznatků.

Konstruktivnost učení

Žák nepřejímá znalosti v hotové podobě od druhých. Přichází s nějakými představami a poznatky a nové informace aktivně zpracovává, konstruuje si je a současně rekonstruuje dosavadní poznatky. Potřebuje si nové poznatky do svých dosavadních „zakonstruovat“ neboli zakotvit. Z toho můžeme usoudit, že žádní dva žáci neporozumí faktům stejným způsobem.

Kumulativnost učení

Žákovo poznatky nevznikají najednou, ale postupně se střádají, neboli kumulují. Základní informace by měly být jasné, aby se pak mohly ostatní poznatky jednoduše přidávat. Z toho plyne, že dosavadní znalosti jsou velmi důležité a záleží na způsobu, jak se navazuje s novými poznatky. Je důležité vyhnout se nesprávným žakovým představám o pojetí učiva, jelikož ty mohou být překážkou v další kumulativnosti učení.

Autoregulativnost učení

Žák by měl být schopný sám rozhodovat o tom, jak se má učit a naučit se autoregulaci učení. Neměl by se spoléhat na ostatní, že ho budou v učení stále provázet a řídit, jelikož jen on sám ví, co chce učením dosáhnout a co momentálně při učení potřebuje.

Zacílenost učení

Žák bude mít zajisté větší úspěch v učení, když bude vědět, jaký je jeho cíl. Může být na učiteli a škole, aby dané cíle konkretizovali a aby byli pro žáky jasné a splnitelné. Poté je na žákovi, aby si nakonec smysluplné cíle vzal za své, záleželo mu na nich a naučil se je stanovovat sám.

Situovanost učení

Není rozumné aplikovat poznatky a teorie učení do školních či domácích situací, jelikož učení je závislé na dalších faktorech, jako jsou: zvláštnost obsahu, specifika dané kultury či etnika, sociokulturní pravidla atd. Z toho vyplývá, že učení není jednoduchý proces, ale závisí na situacích, v nichž se žák nachází.

Individuální odlišnost učení

Jak jsme již zmínili, žádní dva žáci neporozumí faktům stejným způsobem, stejně tak proces učení a předpoklady pro učení jsou jedinečnou záležitostí. Hlavní příčinou je různost vloh viz 3.2.3.1 Vnitřní podmínky učení, rozmanitost sociokulturních prostředí, z nichž pocházejí, různá úroveň dosavadních znalostí či různost učebního potenciálu. Žáci mají odlišné zájmy a postoj k učení, a proto by se měl učitel na jednotlivé žáky více soustředit, aby odhalil příčiny v případě žakových obtíží.

Modifikováno dle Čápa J. a Mareše J. [12, s. 385-387]

Složky smysluplného učení

Aby se docílilo smysluplného učení, je třeba věnovat pozornost jeho složkám:

- Žák by měl mít představu o tom, co se bude učit, a co od sebe samého očekává.
- Neměla by chybět správná vnitřní motivace žáka. Měl by si uvědomovat, že se učí pro sebe samého a ne pro pochvalu či dobrou známku.
- Pro správné propojení nových poznatků s dosavadními je důležité, aby žák své dosavadní znalosti aktivoval. Může mu být nápomocen učitel, nebo on sám si připomene, co všechno už o daném tématu ví.
- Žák by měl být schopný zaměřit svou pozornost pouze k danému tématu a nenechal se ovlivnit jinými podněty.
- Žák by se měl snažit o to, aby pro něj nové poznatky něco znamenaly a lépe si je zapamatoval. Používáním mnemotechnických pomůcek či jiných osobitých metod si může učivo různě upravovat, aby mu utkvělo v dlouhodobé paměti.
- Není správné sázet na mechanické memorování, a proto by si žák měl staré a nové učivo porovnávat a vytvářet si mezi ním vztahy vyššího řádu. Poté je žák schopen posoudit, co je a není podstatné a získává nadhled.
- Žákovo hypotézy jsou nepostradatelnou složkou aktivního smysluplného učení. Prostřednictvím stanovení hypotéz by si žák měl být vědom, že je možné dospět k řešení různými alternativními způsoby.
- Nepostradatelnou složkou je opakování. Nemyslí se tím přeřikávání nazpaměť naučených pojmů, ale procházení studovaného učiva a snaha o důkladnější promýšlení vztahů spolu s objeováním dříve nepostřehnutých souvislostí.
- Zpětná vazba a hodnocení by se měly stát pro žáka pomocí k tomu, aby žák zjistil, zda danému učivu správně porozuměl a jaké měl za určité období výsledky.

- Žák by měl být schopný monitorovat sám sebe, nejen zda se správně učí, ale i nakolik učivu porozuměl.

Modifikováno dle Čápa J. a Mareše J. [12, s. 388-390].

3.4.3 Výukové metody

3.4.3.1 Pojetí výukové metody

Maňák, J., Švec, V. píše [18, s. 21-23], že nejadekvátnějším operativním nástrojem učitelovy vzdělávací kompetence je výuková metoda, neboť právě metoda zprostředkovává a zajišťuje dosažení edukačních cílů. Jak dále zmiňují, výukové metody určitým způsobem transportují, zprostředkovávají žákům učivo a umožňují jim poznávat a chápat obklopující je realitu, v níž žijí a která se postupně stává dějištěm jejich občanských a profesních aktivit.

Petty, G. ve své knize Moderní vyučování přiřazuje výukové metody k sadě nářadí, jejichž rozmanitost zajistí dobré výsledky v učitelské dílně. Vysvětluje svou metaforu tak [19, s. 113], že žáci se učí různými způsoby a pouze rozmanitost činností učitelům zajistí, že všichni plně využijí svých možností.

3.4.3.2 Klasické výukové metody

Zmínili jsme v kapitole 3.3.3 Požadavky na učitele, že je důležitým předpokladem učitele, aby znal širokou škálu výukových metod. Rozdělujeme je na klasické výukové metody, aktivizující a komplexní výukové metody. U klasických a komplexních výukových metod shrneme pouze jejich výčet, ale aktivizující výukové metody si popíšeme blíže dle Maňáka, J. a Švece, V. [18]

Metody slovní

- vyprávění
- vysvětlování
- přednáška
- práce s textem
- rozhovor

Metody názorně-demonstrační

- předvádění a pozorování
- práce s obrazem

- instruktáž

Metody dovednostně-praktické

- vytváření dovedností
- napodobování
- manipulování, laborování, experimentování
- produkční metody

3.4.3.3 Aktivizující výukové metody

Aktivizující výukové metody pomáhají překonávat známé stereotypy ve výuce a podporují požadavky tvořivého učitele, ale jak píše Maňák, J. [21, s. 36] nemohou se stát metodami univerzálními, a proto je třeba věnovat pozornost i ostatním metodám.

Maňák, J., Švec, V. řadí do aktivizujících výukových metod metody diskusní, metody heuristické, metody situační, metody inscenační a didaktické hry.

Metody diskusní

Diskusní metoda je velmi účinná pro rozvíjení komunikativnosti žáků. Učitel musí mít dobře promyšlené téma, znát k němu samozřejmě některá fakta a žáky předem upozornit, co se bude při diskusi řešit. Největším přínosem této metody je, že žáci jsou nenásilně nuceni k tomu, aby začali přemýšlet a snažili se reagovat na názory ostatních. Na tuto metodu jsou kladeny specifické nároky, viz blíže Maňák, J., Švec, V. [18, s. 108].

Fisher, R. popsal také problémy, které mohou při diskusi nastat a které by se měly postupem času odbourat [8, s. 65]: děti mají sklon hovořit pouze k učiteli, soupeřit o pozornost, odpovídat jednoslabičně, bývají ovládány potřebou být chváleny, bojí se vyslovovat své názory o neznámém tématu atd. V těchto situacích by měl učitel zaujmout funkci odborníka a snažit se, aby žáci dosáhli optima svých možností.

Metody heuristické, řešení problémů

Tato metoda vede žáky k tomu, aby se snažili sami pátrat, hledat a objevovat odpovědi na některé problémové otázky. Z časových důvodů nelze aplikovat pouze tuto metodu, ale může být velmi účinné ji občas použít, jelikož žáky vede k samostatnosti a k tvořivému myšlení. K dosažení stanovených cílů jsou nutné i vstupní vědomosti žáků a představa o tom, jaký je přesně jejich úkol. Žák by se měl naučit rozpoznat problémové situace a nakonec se naučit problém řešit. Průběh řešení problému se odvíjí ve fázích, viz Maňák, J., Švec, V. [18, s. 116]

Metody situační

Tyto metody se dříve uplatňovaly spíše u dospělých studentů, ale postupem času se dostaly i na základní školy. Při zařazení situačních metod se musí brát ohled na věk žáků a vybrat vhodnou problémovou situaci. Žáci dostávají příležitost řešit problémový případ, který odráží nějakou reálnou situaci, a učí se promyšleně jednat a zvládat situace, se kterými se mohou v budoucnu setkat. Žáci dostanou popis určité situace a mají možnost zeptat se učitele na několik otázek. Lokšová, I., Lokša J. upozorňují [20, s. 119], že by si měl učitel dávat pozor, aby odpovídal pouze na užitečné otázky a neztrácel čas zbytečnými podrobnými charakteristikami.

Je nezbytné, aby byl učitel při fázích řešení situace žákům nápomocen, konfrontoval návrhy žáků se skutečností a nakonec nechal žáky danou situaci např. zahrát či pokračoval v řešení případu jinými metodami.

Metody inscenační

Můžeme je nazvat i metodami situačními, ale u metod inscenačních je stanoven zcela jiný cíl. Podstatou je sociální učení žáků, kteří sice znázorňují některou problémovou situaci, ale spíše by se měli soustředit na prožívání hraných rolí, city ztvárněných jedinců, a prožít hloubku mezilidských vztahů. Inscenační metody nabízejí možnost rozvoje osobnosti, probouzejí u žáků intenzivnější prožívání zobrazovaných osudů a vztahů.

Didaktické hry

Při didaktických hrách je třeba brát v potaz, že se nesmí vytratit cíl výuky a zároveň nesmí být ztracena vlastní podstata hry kvůli přílišné snaze o sledování učebních cílů. Didaktické hry by měly přispět k rozvoji sociálních, kognitivních, tělesných, volních a estetických kompetencí žáků. Souhrn z rozsáhlé nabídky didaktických her podává H. Meyer:

- **Interakční hry**, svobodné hry (s hračkami, stavebnicemi, simulace činností), sportovní a skupinové hry (účastnit se mohou všichni hráči), hry s pravidly, společenské hry, myšlenkové a strategické hry, učební hry.

- **Simulační hry** (hraní rolí, řešení případů, konfliktní hry, loutky, maňásci).

- **Scénické hry**, rozlišení mezi hráči a diváky, jeviště, rekvizity, speciální oblečení (volná nebo úzká návaznost na divadelní hry, divadelní představení).

Prostřednictvím her si žáci vědomosti lépe osvojují a zkušenost jim zůstane déle v paměti. Petty, G. ve své knize Moderní vyučování doporučuje tyto univerzálně

použitelné hry [19, s. 188]: rozhodovací hry, kvízy, soutěže, problémové úlohy, činnosti a hry pro učení sociálních dovedností, seznamovací hry, hraní rolí a simulační hry atd.

3.4.3.4 Komplexní výukové metody

- Frontální výuka
- Skupinová a kooperativní výuka
- Partnerská výuka
- Individuální a individualizovaná výuka, samotná práce žáků
- Kritické myšlení
- Brainstorming
- Projektová výuka
- Výuka dramatem
- Otevřené učení
- Učení v životních situacích
- Televizní výuka
- Výuka podporovaná počítačem

3.5 Prekoncepty

3.5.1 Vymezení pojmu prekoncept

Zmínili jsme v kapitole 3.1.4 Konstruktivistické přístupy, že konstruktivistická didaktika je založena na prekonceptech. Je nesnadný úkol přesně vymezit tento pojem, jelikož názory odborníků na prekoncepty dětí se značně liší.

Doulík, P. a Škoda, J. uvádí [16, s. 474]: „Prekoncept je chápán jako primární a primitivní žákova představa o daném pojmu. V literatuře se můžeme rovněž setkat s celou řadou ekvivalentních termínů jako např. spontánní koncept, naivní koncept, dětská interpretace světa, miskoncepce. Jejich ztotožnění s pojmem prekoncept však není vždy jednoznačné.“

Dále Doulík, P. a Škoda, J. ve svém příspěvku v Pedagogice píšou [22, s. 177], že právě prekoncepty jsou jednou z hlavní charakteristik každého učícího jedince, na niž je třeba při edukačním procesu klást zřetel a ze které je třeba vycházet. Tito autoři jsou zastánci prekonceptu jako primární představy, které neubírají důležitost, ale pouze jí připisují nižší vědeckou úroveň, než je školou a společností vyžadováno.

Bertrand, Y. cituje badatele Giordana, který tvrdí [7, s. 69]: „Prekoncepty jsou komplexní, jsou tvořeny vzájemně na sebe působícími otázkami, operačními invarianty, sémantickými a referenčními rámci a nositeli významů. Navíc jsou mobilizovány v závislosti na situaci, v níž se subjekt nachází, a jsou této situaci přizpůsobovány.“ Samotný autor pokračuje, že „prekoncepty nejsou ani odrazové můstky, ani výsledky konstrukce poznání. Jsou samotnými nástroji této činnosti. Jsou neustále přebudovány a nový poznatek musí být integrován do preexistujících struktur, které má žák k dispozici“

Kalhous, Z. a Obst, O. jsou zastánci neutrálních termínů, které mají charakterizovat prekoncepty a přidávají termín dosavadní pojetí. Vysvětlují, proč nějací badatelé používají pro označení prekonceptu pouze „mylná“ pojetí, tím [4, s. 54], že se řada výzkumů zaměřila právě na typická chybná přesvědčení dětí, která činí učitelům potíže. Dále autoři o prekonceptech [4, s. 54]:“ Prekoncepty organizují a zobecňují minulou zkušenost a vztahují ji k současnosti, umožňují interpretovat současnost na základě minulých zážitků; zároveň umožňují predikci budoucnosti, předem vylučují málo pravděpodobné možnosti. Tak nám pomáhají orientovat se v každodenním životě.“

3.5.2 Miskoncepce

V předchozí kapitole jsme uvedli, že miskoncepce je pouze další termín pro prekoncept. Řada výzkumů se zabývá dětskými prekoncepty z oblasti přírodovědných předmětů, jelikož jsou založeny na exaktních poznatcích, které si jedinec zafixuje prostřednictvím empirických a zejména experimentálních metod.

Vyjádření přírodovědných pojmů, jak ukazuje tabulka z knihy Psychologie pro učitele, nám poslouží k zjištění, že mylné představy nemají pouze žáci, ale i dospělí [12, s. 421]:

Tab. 13.1 Žákovské miskoncepce přírodovědného učiva (modifikované podle Eylon, Linn, 1988, s. 254–255)

Tematický celek	Obvyklé žákovské miskoncepce	Věkové období
pohyb	Každý pohybující se objekt má sílu. K tomu, aby byl jeho pohyb zachován, je potřeba konstantní síly.	děti i dospělí
	Tělesa, která jsou nucena se pohybovat po zakřivené dráze, mají tendenci pokračovat po této dráze, i když k tomu nejsou dále nucena.	děti i dospělí
	Tělesa se pohybují tím směrem, kterým se na ně působí.	děti i dospělí
	Pohyb ustává.	děti i dospělí
	Pohybující se tělesa mají v témže bodě dráhy stejnou rychlost.	děti i dospělí
rychlost	Těleso se pohybuje nejrychleji na konci své dráhy.	děti do 12 let
	Jeden objekt se pohybuje rychleji než druhý, pokud ho dohání a předhání; jinak to nejde.	děti do 10 let
doba trvání	Těleso, které překonává nejdelší vzdálenost, k tomu také potřebuje nejdelší čas.	děti do 10 let
mechanika	K tomu, aby člověk vyřešil problémy z mechaniky, je potřeba hledat dané údaje v dostupných rovnicích.	děti i dospělí
gravitace	Země je okrouhlá jako koláč a tělesa padají k nohám pozorovatele.	děti od 6 do 10 let
teplo a teplota	Teplo a teplota je vlastně totéž. Teplo souvisí s vyššími teplotami.	děti i dospělí
vztlak	Těžká tělesa se potápějí, lehká plavou. Nazáleží na jejich velikosti.	děti od 4 do 8 let
„vytlačení“ objem	Těžší tělesa „vytlačují“ více tekutiny než lehčí tělesa.	děti i dospělí
mol	Mol je nějaká hmotnost. Mol je nějaké číslo, které potřebujeme pro výpočty.	dospívající od 12 do 18 let
odčítání	Odčítat se dá jen menší číslo od většího.	děti od 6 do 8 let
úměra	Aby byla zachována úměrnost, přidá se na obě strany stejný díl.	děti a dospívající do 18 let

Roučová, E. ve své práci zdůrazňuje, že miskoncepce může negativním způsobem ovlivnit žákovo pojetí učiva [24, s. 37-38] „... žák nebo student některé své názory na svět nerad mění. Proto se často stává, že i při velmi kvalitním výkladu nového učiva dosavadní individuální koncepce žáka nemizí. Vytváří s novým učivem určitou symbiózu, v níž je část nově vzniklých poznatků odborně správných, část školních poznatků se propojí s původní prekonceptí, vzniká neústrojný hybrid a část původních žákových představ zůstává nezměněna a narušuje průběh i efekty dalšího učení. Hmatatelným výsledkem tohoto procesu bývá žákovo neúplné porozumění, chybné pochopení určitých pojmů a vztahů, přehlédnutí důležitých souvislostí nebo zvýraznění nepodstatných znaků. Tato nesprávná, mylná koncepce učiva se také označuje jako miskoncepce učiva. Při běžném zkoušení není její podoba zjištěitelná, žák formálně reprodukuje, co slyšel a četl v učebnici. Tato problematika není nová, pedagogové o těchto jevech přemýšlejí již řadu let, pouze se měnilo pojetí a název problému.“

3.5.3 Utváření prekonceptů

Prekoncepty jsou utvářeny řadou vlivů a předchozími zkušenostmi, které jsou často emocionálně zbarvené a mají převážně zážitkovou povahu. Doulík, P. a Škoda, J. zmiňují nejen vlivy školní, ale zejména vlivy mimoškolní. Rozdělují působící faktory na exogenní a endogenní. Do exogenních faktorů zařazují sociální, ekonomické, kulturní, náboženské, etnické a jiné vlivy. Do endogenních pak ty, které vycházejí z psychologických charakteristik každého žáka.

Fisher, R. popisuje dvě úrovně utváření pojmů dle Vygotského [8, s. 75]: „První je ta, kde se pojmy utvářejí spontánně prostou zkušeností prostřednictvím vnímání a praxe každodenní činnosti. Takové pojmy se utvářejí na základě bohaté zkušenosti, jsou však nesoustavné a jsou vázány na konkrétní souvislosti v životě člověka. Vyšší úroveň představují *vědecké* pojmy, které jsou teoretické a uspořádané a závisejí na užívání řeči a na učení. Pojmy tedy jsou:

- spontánní: osvojené přímou smyslovou zkušeností, jako učení se tomu, co je pomeranč, prostřednictvím doteku, chuti, pohledu atd.
- vědecké: abstrahované ze zkušenosti a osvojené prostřednictvím řeči, jako například, že všechny pomeranče mají určité společné prvky jako kulatost atd.

3.5.4 Kategorie prekonceptů

Doulík, P. a Škoda, J. navrhli charakteristiku prekonceptů dle následujících čtyř popisných kategorií [22, s. 178-179]:

3.5.4.1 Kognitivní dimenze

Jedná se o vědomostní dimenzi, která je charakterizována svým obsahem a rozsahem. Lze zjistit a kvalitativně a kvantitativně vymezit, jakou má žák úroveň své vědomosti.

3.5.4.2. Afektivní dimenze

Jakmile se člověk setká s novým pojmem, objeví se u něj určitá emocionální reakce a zaujme k pojmu určitý postoj. U afektivní dimenze rozlišujeme dvě rozdílné samostatné roviny:

- a) vztahová rovina afektivní dimenze,
- b) významová rovina afektivní dimenze

Provedené výzkumy dokazují, že obě roviny nejsou vždy ztotožnitelné. Jako diagnostický nástroj můžeme použít buď tradiční dotazník nebo netradiční metody jako např. sémantický diferenciál a asociativní či projekční metody.

3. 5.4.3 Zastrukturování

Tato kategorie nám přináší cenné informace, jelikož prekoncept není považován za izolovaný jako v předchozích kategoriích, ale vždy je nějak zastrukturován v kognitivní mapě žáka. Zastrukturování lze do určité míry kvantitativně popsat a je třeba postihnout jak vzájemné vazby s ostatními pojmy, tak i místo, které sledovaný prekoncept zaujímá v hierarchii ostatních.

3.5.4.4 Plasticita

Plasticitou rozumíme schopnost žákova prekonceptu konkrétní úrovně pružně se přizpůsobit a podléhat změnám. Úkolem plasticity je věnovat se dlouhodobějším změnám prekonceptu, proto jí definujeme „jako diferenci mezi dvěma rozdílnými konkrétně charakterizovanými úrovněmi téhož prekonceptu“.

Modifikováno podle Doulíka, P. a Škody, J. [22, s. 177] a Brtnové-Čepičkové, I. [25]

3.5.5 Diagnostické metody

Čáp, J. a Mareš, J. tvrdí [12, s. 429], že učitelům nejdostupnější je analýza žákovských výkonů a výtvorů“. Sám žákův postup při řešení úloh může učitel odhalit uvažování žáka, co upřednostňuje, na co zapomíná a jak si vysvětluje vztahy mezi pojmy. Bližší prostudování žákových výtvorů, náčrtů, nákresů či výpočtů, může být vodítkem pro zjištění, kde se žák dopouští chyby. Kulič, V. ve své teorii o pozitivní funkci chybného výkonu v lidském učení uvádí podmínky, které musí být splněny k použití této teorie v praxi (Kulič, V., 1971):

- zkoumáme pouze smysluplné chyby s poznávací hodnotou
- všimneme si chyby (detekce chyby)
- lokalizujeme chybu (identifikace chyby)
- nalezneme příčinu chyby (interpretace chyby)
- opravíme chybu (korekce chyby)

Nejdůležitější a zároveň nejsložitější podmínkou je interpretace chyby. Učitel se musí vrátit do minulosti, aby mohl zjistit, co žák s dříve probraného učiva nepochopil

a poté i nahlédnout do budoucna, jaké další učivo je tím ohroženo a pokusit se o nápravu.

Učitel by neměl přehlížet ani správné odpovědi, jelikož otázkou zůstává, jak se k nim žák dopracoval. Postup může být mechanický, aniž by žák vlastně věděl, proč pracuje právě tímto způsobem. Názorně to ukázal Vantuch, J., který zadal žákům úlohy z matematiky a fyziky standardním učebnicovým a nestandardním problémovějším způsobem. Pozoruhodné bylo, že i lepší žáci měli problémy s nestandardním typem úloh. Modifikováno dle Čápa, J., Mareše, J. [12, s. 429-430]

Čáp, J. a Mareš J. uvádí následující přehled diagnostických metod [12, s. 430-436]:

3.5.5.1 Výtvarný a dramatický projev

Častou diagnostickou metodou je dětská kresba. Pomocí kreseb můžeme lépe proniknout k poznání toho, jak mladší žáci chápou různé pojmy. Jediná potíží je v tom, že posuzovatel by měl mít předchozí výcvik, aby dokázal kresbu správně zhodnotit. Další metodou snadně aplikovatelnou na mladší žáky je dramatizace. Důraz se klade na prožívání navozených situací a na jednání dítěte. U starších žáků se dobře uplatňuje metoda hraní rolí, kdy žáci simulují předem vybrané situace.

3.5.5.2 Rozhovor

Stejně jako u dětské kresby se očekávají u tazatele při rozhovoru s žáky bohaté zkušenosti. Metodu rozhovoru je lepší aplikovat na menší skupinu žáků a zajistit vhodné prostředí. Při zaznamenávání odpovědí a stanovování závěrů se nemůžeme spoléhat jen na to, co nám žák o sobě poví. Musíme brát v potaz, že se může chtít zalíbit tazateli či svým spolužákům.

3.5.5.3 Projektivní techniky

Projektivní techniky vycházejí z předpokladu, že neurčité, neukončené zadání vyprovokuje v žácích jejich spontánnost. Žáci promítají do svých odpovědí své osobní postoje, přesvědčení a názory, které by třeba ústně nedokázali formulovat. Do projektivních technik řadíme např. verbální asociace, kdy žák reaguje na podnětové slovo prvním slovem, které ho napadne.

3.5.5.4 Didaktické testy

Při diagnostikování žákovo pojetí učiva můžeme použít některé typy úloh

a některé typy testů, které ovšem nejsou snadno vyhodnotitelné a „objektivně skórovatelné“. Jsou to buď široké strukturované či nestrukturované úlohy (úlohy v rozsahu půl až jedné strany) či úlohy produkční (v rozsahu několika vět, vyžadující jednoduchý náčrtek apod.) Tyto úlohy nenabízejí odpovědi, ale sám žák musí vypsát svůj názor, či se pokusit kresebně vyjádřit svou představu.

Testové úlohy, které nabízejí žákům odpovědi, jsou sice jednoduše skórovatelné, ale pro diagnostiku žákova pojetí učiva nejsou příliš vhodné, jelikož se nezajímají o žákovu individuální strukturu poznatků nýbrž o jednotlivé poznatky. Vyhodnocením takových testů nezjistíme rozdíl mezi žákovo mylným pojetím učiva či pouhou nepřipraveností na vyučování.

Proto se začínají v současné době objevovat tzv. „dvoustupňové didaktické testy“. Žák sice nejdříve vybírá z odpovědí, ale pak svou odpověď musí potvrdit vhodně vybraným argumentem. Učitel se poté nesmí spokojit s procentem správných odpovědí, ale musí se zajímat, jaké typy chyb se u žáků vyskytují.

3.5.5.5 Grafické strukturování učiva

Diagnostickým nástrojem pro grafické strukturování učiva byly bezpečně ověřeny dva přístupy: vytváření sítí a vytváření map. Podoba zadání může vypadat následovně:

- žák má doplnit neúplné schéma vztahů mezi pojmy
- žák má nakreslit své chápání pojmové struktury daného tématu, nápomocna mu je starší zkušenější osoba
- žák se má rozhodnout, která z odlišných pojmově-vztahových struktur se nejvíce blíží jeho názoru

3.4.5.6 Interakční analýza

Tato metoda je velmi pracná, a proto se používá pouze pro výzkumné účely. Spočívá v tom, že se celá vyučovací hodina nahrává a poté se nahrávky přepisují do protokolu, který se kóduje pomocí formálního jazyka. Údaje jsou zpracovány počítačem a dále se analyzují a interpretují.

Diagnosticke metody zkoumají žákovské pojetí učiva mimo výuku, a to před tím než výuka začne, v průběhu i po jejím skončení. Čáp, J. a Mareš, J. doporučují, aby se diagnostika stala přímou součástí výuky a prováděl ji dobře připravený učitel.

3.5.6. Kritéria výběru prekonceptů pro diagnostiku

Doulík, P. a Škoda J. zformulovali na základě svého výzkumu kritéria pro výběr prekonceptů [22, s. 179-180]:

1. Vybrané pojmy by měly být z oblasti vzdělávání, na něž je diagnostika zaměřena.
2. Zvolené pojmy by měly být předmětem výuky v kurikulu daného předmětu na ZŠ.
3. Zvolené pojmy by měly být všeobecně známé.
4. Tyto pojmy by měly respektovat zásadu různorodosti a pestrosti.
5. Zvolené pojmy by měly umožňovat kvantifikovatelnou charakteristiku a měly by reprezentovat:
 - a) konkrétní objekty či látky
 - b) charakteristiky
 - c) děje
 - d) „společensky akcentované pojmy“

3.5.7 Diagnostika jednotlivých popisných kategorií prekonceptů

Informacemi o diagnostice prekonceptů se odborně zabývali Doulík, P. a Škoda, J. [22, 180-182]

a Brtnová-Čepičková, I. [25]

Diagnostika kognitivní dimenze

Vhodným nástrojem na diagnostiku kognitivní dimenze je „kognitivní test“, který se řídí následujícími kritérii:

- a) časová nenáročnost testu,
- b) jednoduchost a srozumitelnost testu,
- c) možnost objektivního vyhodnocení získaných údajů,
- d) schopnost měřit úroveň miskoncepce
- e) jednoznačnost řešení, resp. vyhodnocení.

Diagnostika afektivní dimenze

Tato dimenze nám přiblíží, jaký má žák k danému pojmu postoj. Tento postoj může být vyjádřen ve dvou rovinách a to na úrovni vztahu k danému pojmu a na úrovni významu, který má daný pojem pro žáka. Jako diagnostický nástroj může být použit tradiční dotazník nebi netradiční metody, např. sémantický diferenciál

a asociativní či projekční metody. Hlavním diagnostickým nástrojem je pro nás metoda škálování (Gavora, P.), která je charakteristická svou pětibodovou stupnicí, od 1 (záporná emoce) až po 5 (kladná emoce). Všechny škály jsou ještě doplněny o symbol „N“, který vyjadřuje žákovo neutrální postoj či zdržení se výpovědi.

Diagnostika zastrukturování

Diagnostika zastrukturování se soustředí na zjištění vazeb daného prekonceptu s dalšími pojmy v kognitivní mapě jedince. Vazby sledovaného prekonceptu jsou diagnostikovány pomocí šesti tzv. „zastrukturovacích schémat“. Pět z nich znázorňuje odlišně uspořádané modely kognitivních map a šesté schéma je „nulové“, které žáci volí v případě, že se dosud s daným pojmem nesetkali a tudíž nemají vytvořený svůj individuální prekoncept.

Diagnostika plasticity

Diagnostika dimenze plasticity je velmi časově náročná a data jsou obtížně kvantifikovatelná. Jako diagnostickou metodu zvolili autoři svých studií metodu rozhovoru, analýzu žakových výkonů či tvorbu pojmových map.

3.6 Technická výchova

Technika je nedílnou součástí lidské společnosti a proniká do všech oblastí našeho života. Jak píše Kolláriková, Z. a Pupala, B.: „Technika je jednou z podmínek budoucí existence člověka, a to jak v negativním tak pozitivním smyslu. Je potřeba připravit mládež na tento společenský jev, aby se techniky nebála, nerezignovala před její složitostí, a aby dokázala čelit jejím negativním dopadům“.

Dále se autoři vyjadřují o záměru technického vzdělávání na 1. Stupni ZŠ: „Nový koncepční záměr technického vzdělávání vychází z programu UNESCO, který byl vypracovaný na konci 80. let a přijali ho mnohé země světa. Podle programu je technické vzdělávání zaměřené na základní poznatky z oblasti techniky a její praktickou aplikaci prostřednictvím řešení technických úloh, které vedou žáky k uvědomění si respektování různých aspektů techniky: ekonomických, ekologických, sociálních, morálních, estetických aj.“.

3.6.1 Cíle a úkoly technické výchovy

Mošna, F. vymezil a zdůraznil na mezinárodní vědecko-odborné konferenci tyto základní cíle technické výchovy [26, s. 10]:

- výchovný charakter technického vzdělávání v rámci všeobecného vzdělání,
- vysoký podíl praktických činností žáků s technikou, prohloubený podíl činností, jako je rozhodování, konstruování, příprava a užití techniky, hodnocení techniky aj.,
- zaměření výuky na užití techniky a orientaci v situacích pro žáky běžných v zaměstnání, v podnikání, domácnosti, volném čase a společenském životě,
- zachycení uceleného cyklu tvořivého užití techniky ve výuce,
- význam širších souvislostí techniky, zejména problematiky ekonomické, ekologické, biologické, estetické, historické.

Podle Mošny, F. má technická výchova poskytovat informace a praktické zkušenosti, které mají u žáků rozvíjet:

- uvědomění, jaký vliv má technika na lidi a jejich okolí,
- jistotu ve zručných manipulacích s materiály, nástroji,
- praktické dovednosti založené na spolehlivých teoretických principech a vědomostech,
- schopnost grafické komunikace s daty a myšlenkami,
- schopnost užívat grafické dovednosti k řešení praktických problémů,
- vážnost k odborné zručnosti,
- bezpečné pracovní postoje a praktiky,
- porozumění a dovednost v procesech navrhování,
- hodnocení vzájemných vztahů mezi vlastností materiálu a jeho využitím,
- smysl pro účel, radost a osobní uspokojení,
- schopnost spolupracovat a pracovat zodpovědně,
- schopnost zkoumat, hodnotit, analyzovat a řešit praktické problémy,
- schopnost propojit získané dovednosti s aktivitami ve volném čase,
- důvtip a tvořivost,
- uvědomění potřeby uchovat zdroje,
- porozumění světu práce,
- informační gramotnost.

Dále Mošna, F. formuluje **obecné cíle technické výchovy**:

- vytvořit základní technické dovednosti a vědomosti pro orientaci v technice a v praktickém životě,

- vypěstovat pozitivní vztah k technice jako součásti lidské kultury, poznat účel a význam techniky, technických činností a hlavně jejich hlavních komponentů,
- vytvořit předpoklady pro základy technického myšlení,
- seznámit se s důležitými technickými profesemi,
- vypěstovat schopnost rozhodování a řešení problémů spojených s užitím techniky ve vztahu k ekonomice a ekologii v běžných životních situacích,
- podněcovat a rozvíjet představivost, technické myšlení, tvořivost a manuální zručnost žáků,
- vytvořit základní dovednosti pro život ve společnosti založené na informacích a informačních a komunikačních technologiích.

Roučová, E. se zaměřuje na cíl vypěstování pozitivního vztahu dětí k práci. Po zvážení důležitosti tohoto cíle můžeme dojít k závěru, že při dosažení tohoto cíle se nebudeme setkávat se závažnějšími problémy u ostatních cílů. Vzbudit u žáků pozitivní vztah vyžaduje dobrého učitele, který má příslušné kompetence viz 3.3.2 Kompetence učitele.

3.6.2 Nejčastěji používané metody v technické výchově

Již byly zmíněny v kapitole 3.4.3.2 Klasické výukové metody a 3.4.3.3 Aktivizující výukové metody. Výběr metod je závislý na učiteli a na specifičnosti samotného předmětu. Nebudeme opět vypisovat výčty, ale zaměříme se na metody, které jsou v jiných předmětech méně obvyklé a doporučuje je specialista přes didaktiku a výuku technické výchovy Roučová, E. [29]:

1. Didaktická montáž a demontáž

Hlavním úkolem této metody je výchova k samostatné a přesné práci. Slouží k rozvoji technické představivosti a technického myšlení žáků. Učitel vede žáka k tomu, aby rozebíral a skládal hračky, technické výrobky, modely, makety popřípadě elektromotory, rozhlasové přijímače atd. Metoda má výraznou specifickou poznávací funkci a sehrává nezastupitelnou roli v technické analýze a syntéze a postupném osamostatňování dítěte při používání poznatků v praxi. Dítě poznává principy konstrukce, stavební prvky, jejich pojmenování, způsoby spojení a zapojení.

2. Metoda demonstrace

Je metodou sdělování nových teoretických i praktických poznatků názorným předváděním obrazů, fotografií, ilustrací z knih, kreseb na tabuli, náčrtů, plánů modelů atd. Volíme ji hlavně v případě, kdy z nejrůznějších důvodů nelze provádět předvádění na skutečném předmětu. Všechny grafické pomůcky musí být patřičně velké a je vhodné je žákům ponechávat k pozorování na delší dobu i po hodině.

Různé náčrty, plánky a kresby učiteli značně zjednoduší a zpřesní komunikaci se žáky a žáci si na základy grafické komunikace velice rychle zvykají. Roučová, E. doporučuje používat těchto postupů hlavně při zadávání požadavků na donesený materiál, při úvodní instruktáži v hodině či při znázornění obtížných kroků pracovního postupu.

Specifickým typem demonstrace označuje Roučová, E. **demonstraci exkurzní**, která by za splnění podmínek funkčnosti neměla během školního roku chybět. Vhodné místo konání je například menší dílna čalounická, knihařská, pekařská, hrnčířská, opravárenská, truhlářská atd. Žáci mají možnost slyšet odbornou terminologii a vidět technologické postupy. Před zahájením exkurze nesmí samozřejmě chybět předběžné seznámení žáků s prostředím místa exkurze. Po ukončení exkurze je na místě si jednotlivé poznatky, získaná fakta a pocity formou rozhovoru dále shrnout a upřesnit.

Dále Roučová, E. zařazuje do metod demonstrace **demonstraci pohybovou**, kde jsou předváděny pohyby laboratorní, pracovní, technické atd. Způsob, kterým učitel názorně a přesvědčivě demonstruje pohybový úkon či operaci, velmi ovlivní vědomost, trvalost a správnost provedení žákem.

3. Dramatizace

Dramatizace je metoda, která zkonkrétňuje učivo, slouží k jeho prožití, pochopení a budí o něj zájem. Stává se silným zdrojem prožitků, vynalézání a tvořivosti. Prohlubuje vedle vědomostí i četné dovednosti, jak intelektuální, pracovní a organizační, tak i komunikační.

4. Hra

Roučová, E. záměrně zahrnula do nejčastěji používaných metod i hru, jelikož při hře je žák aktivní, má prostor pro tvůrčí vyjádření a komunikaci s ostatními. Umožňuje mu rozvoj myšlení, vnímání, pozornosti, řeči, jemné i hrubé motoriky, citové rovnováhy, fantazie, volné aktivity, estetického citění a v nemalé míře rozvoj sociálních dovedností. Záleží na zvoleném druhu hry a specifických potřebách dětí.

Neodmyslitelnou součástí hodin technické výchovy je zprostředkování poznatků z technické oblasti, a to jak s historií techniky, vynálezci a vynálezy, ale i s technickými záhadami a stavbami. Roučová, E. se velmi poutavě zmiňuje o technice a uvádí různé příklady, jak s ní seznámit žáky. Některými návrhy jsou pro žáky obsahově srozumitelné ilustrované encyklopedie, přílohy časopisů ABC či skládání obrázkové osnovy spojené s popisem a vyprávěním. Nemalou úlohu hraje i vlastní vytvoření stolních tematicky změřených her, modelování různých reálných situací a simulace výrobních procesů. Záleží pouze na učiteli, jaké zvolí náměty činnosti, ale žáky vítané jsou např. výroba ručního papíru, výroba lité keramiky, jednoduché stroje (páka, kladka, konstrukce ozubeného kola za pomoci stavebnic), základy tkání, stavba lodí atd.

3.6.3 Technická gramotnost

O technické gramotnosti se zmiňuje ve své disertační práci Roučová, E [24, s. 55]: „Technická gramotnost je pojem, jehož obecná obsahová náplň se v odborné veřejnosti v posledních letech intenzivně konstituuje. Výsledky snah o konkrétnější vymezení pojmu lze postihnout především těmito obsahovými aspekty: základní orientace v různých odvětvích techniky; znalost dějin techniky; znalost podstaty, funkce a konstrukce technického objektu; znalost použitých technologií a materiálů; ekologické, ekonomické, estetické a bezpečnostní informace; znalost a schopnost manipulace s informacemi uložených v elektronické podobě a dalšími.“

Je nutno podotknout, že do budoucna bude stále větší pozornost věnována rozvoji uživatelských dovedností v technice. Jak dále pokračuje Roučová, E. : „Cílem tohoto směru technického vzdělání bude rozvíjení praktických schopností člověka volit vhodná technická řešení problémů, s důrazem na úspěšnost, šetrnost k okolí, bezpečnost při činnosti a získání schopnosti komunikace s odborníkem.“

3.6.4 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVPZV)

RVPZV vymezuje vše, co je společné a nezbytné v povinném základním vzdělání. Specifikuje úroveň klíčových kompetencí, jež by měli žáci dosáhnout na konci základního vzdělání. Vymezuje vzdělávací obsah a zařazuje jako závažnou součást ZV průřezová témata.

Technická výchova je v RVPZV součástí vzdělávací oblasti Člověk a svět práce.

Člověk a svět práce

Tato oblast je pro 1. stupeň rozdělena následujícím způsobem [28]:

Práce s drobným materiálem

Očekávané výstupy – 1. období

žák

- ▶ vytváří jednoduchými postupy různé předměty z tradičních i netradičních materiálů
- ▶ pracuje podle slovního návodu a předlohy

Očekávané výstupy – 2. období

žák

- ▶ vytváří přiměřenými pracovními operacemi a postupy na základě své představivosti různé výrobky z daného materiálu
- ▶ využívá při tvořivých činnostech s různým materiálem prvky lidových tradic
- ▶ volí vhodné pracovní pomůcky, nástroje a náčiní vzhledem k použitému materiálu
- ▶ udržuje pořádek na pracovním místě a dodržuje zásady hygieny a bezpečnosti práce; poskytne první pomoc při úrazu

Učivo

- vlastnosti materiálu (přírodniny, modelovací hmota, papír a karton, textil, drát, fólie aj.)
- pracovní pomůcky a nástroje – funkce a využití
- jednoduché pracovní operace a postupy, organizace práce
- lidové zvyky, tradice, řemesla

Konstrukční činnosti

Očekávané výstupy – 1. období

žák

- ▶ zvládá elementární dovednosti a činnosti při práci se stavebnicemi

Očekávané výstupy – 2. období

žák

- ▶ provádí při práci se stavebnicemi jednoduchou montáž a demontáž
- ▶ pracuje podle slovního návodu, předlohy, jednoduchého náčrtu
- ▶ dodržuje zásady hygieny a bezpečnosti práce; poskytne první pomoc při úrazu

Učivo

- stavebnice (plošné, prostorové, konstrukční), sestavování modelů
- práce s návodem, předlohou, jednoduchým náčrtem

Pěstitelské práce

Očekávané výstupy – 1. období

žák

- ▶ provádí pozorování přírody, zaznamená a zhodnotí výsledky pozorování
- ▶ pečuje o nenáročné rostliny

Očekávané výstupy – 2. období

žák

- ▶ provádí jednoduché pěstitelské činnosti, samostatně vede pěstitelské pokusy a pozorování
- ▶ ošetřuje a pěstuje podle daných zásad pokojové i jiné rostliny
- ▶ volí podle druhu pěstitelských činností správné pomůcky, nástroje a náčiní
- ▶ dodržuje zásady hygieny a bezpečnosti práce; poskytne první pomoc při úrazu

Učivo

- základní podmínky pro pěstování rostlin, půda a její zpracování, výživa rostlin, osivo
- pěstování rostlin ze semen v místnosti, na zahradě (okrasné rostliny, léčivky, koření, zelenina aj.)
- pěstování pokojových rostlin
- rostliny jedovaté, rostliny jako drogy, alergie

•

Příprava pokrmů

Očekávané výstupy – 1. období

žák

- ▶ připraví tabuli pro jednoduché stolování
- ▶ chová se vhodně při stolování

Očekávané výstupy – 2. období

žák

- ▶ orientuje se v základním vybavení kuchyně
- ▶ připraví samostatně jednoduchý pokrm
- ▶ dodržuje pravidla správného stolování a společenského chování
- ▶ udržuje pořádek a čistotu pracovních ploch, dodržuje zásady hygieny a bezpečnosti práce; poskytne první pomoc i při úrazu v kuchyni

Učivo

- základní vybavení kuchyně
- výběr, nákup a skladování potravin
- jednoduchá úprava stolu, pravidla správného stolování
- technika v kuchyni – historie a význam

4. PRAKTICKÁ ČÁST

4.1 Cíle výzkumu

Za hlavní cíl mé diplomové práce jsem si stanovila navržení nových modifikací a postupů při vyučování technické výuky na prvním stupni ZŠ, které zefektivní její průběh a výsledky jak v oblasti kvalitativní, tak i v oblasti kvantitativní. Tyto modifikace budou respektovat a důsledně vycházet z výzkumně zjištěné diagnostiky vybraných prekonceptů vztahujících se k předmětu technická výchova (Papír, Hedvábí, Tvrdost, Energie, Recyklace materiálů, Technické materiály) a zároveň budou podporou pro zastrukturování určitého prekonceptu (Papír).

Za empirické cíle jsem si stanovila provedení kvantitativní kvalitativní diagnostiky vybraných prekonceptů a rozhodla jsem se zjistit znalosti žáků v předmětu technická výchova.

Dále provést detailní analýzu prekonceptů a vyhodnotit změnu zastrukturování daného prekonceptu, případně identifikovat rozdíly či společné znaky v zastrukturování u jednotlivých žáků.

Nedílnou součástí je zodpovězení případných otázek, které mohou během průběhu výzkumu nastat.

4.2 Výzkumný vzorek

Všichni dotazovaní byli žáci 4. a 5. tříd ZŠ Grünwaldova v Českých Budějovicích ve školním roce 2010/2011. Dohromady jsem oslavila 78 respondentů, z toho 42 žáků 4. a 36 žáků 5. tříd.

4.3 Metody výzkumu

4.3.1 Dotazník

Dotazník je jednou z nejrozšířenějších metod získávání dat v pedagogickém výzkumu. Horák, F. a Chráska, M. [34, s. 115] definují dotazník dle Ničkoviče R. jako „měrný prostředek, pomocí kterého se zkoumají mínění lidí o jednotlivých jevech“. Podle autorů je samotný dotazník soustava připravených a pečlivě formulovaných otázek, které jsou promyšleně seřazeny a na které dotazovaný (respondent) odpovídá písemně.

Horák, F. a Chráska, M. také zmiňují některá základní pravidla v sestavování dotazníku [34, s. 120]:

- položky dotazníku musí být respondentům jasné a srozumitelné
- formulace položek musí být jednoznačné
- zjišťování pouze nezbytných údajů
- položky v dotazníku nesmějí být sugestivní (svou formulací napovídat odpověď)
- dotazník musí obsahovat jasné pokyny

Dotazník jsme rozdělili stejně jako Davídková, L. v její diplomové práci [30, s. 40] na tři části:

4.3.1.1 Vstupní část

- hlavička (název instituce nebo jména autorů dotazníku)
- pokyny, jak dotazník vyplnit
- snaha o motivaci respondenta

Na dotaznících byla sice vyplněná hlavička a jméno autora, ale pro uvolnění a příjemnější atmosféry bylo nutné se žákům osobně představit, seznámit je s důvody zkoumání a ubezpečit je, že je dotazník anonymní. Pokyny byly v našem případě zadávány slovně, abychom byli přesvědčeni, že žáci rozumí zadání a jsou schopni sami pracovat.

4.3.1.2 Druhá část

- otázky (v našem průzkumu nedokončené věty), které by měly být řazeny tak, že na počátku zadáváme otázky lehčí, abychom respondenta neodradily, uprostřed

uvádíme otázky složitější a na konec opět otázky snazší, popř. důvěrného charakteru

4.3.1.3 Závěrečná část

- poděkování respondentům

4.3.2 Škálování

Horák, F. a Chráska, M. uvádí [34, s. 118], že škálových položek je mnoho typů a mívají různou podobu. U škálové položky respondent odpovídá tak, že vybírá určitý bod na předložené škále. Nejčastěji se užívají např. škály Likertova typu, u nichž se po respondentovi vyžaduje, aby vyjádřil stupeň svého souhlasu nebo nesouhlasu na hodnotící škále (obvykle sedmibodové).

Měli bychom používat lichý počet stupňů, v jejichž středu je neutrální hodnota. V našem případě byla použita pětibodová škála Likertova typu.

4.3.3 Zpracování dat získaných ve výzkumu

Nashromážděná výzkumná data jsme nejdříve roztřídili do tabulek a použili metodu výpočtu základních charakteristik (sestavení tabulek četností, relativní četnost). Tabulky také obsahují výpočty středních hodnot, z kterých jsme vycházeli pro grafické znázornění dat.

4.3.4 Testování hypotéz

Pro každý pedagogický výzkum jsou neodmyslitelnou součástí hypotézy, což jsou předem zodpovězené otázky (problémy). Horák, F. a Chráska, M. dále o hypotézách [34, s. 60]: „Hypotéza je podmíněným výrokem o vztahu mezi dvěma nebo více proměnnými. Lze také říci, že hypotézy jsou predikcemi o vztazích mezi proměnnými. Hypotéza tedy říká, že nastane-li jev A, nastane také jev B (jev B je předpovídan na základě existence jevu A)“.

U každé hypotézy se musí otestovat její platnost či neplatnost. Nástrojem pro určení platnosti hypotézy je třídění, zpracování a posléze vyhodnocování velkého množství dat. Musíme ovšem podotknout, že žádným empirickým důkazem nedospějeme k definitivním závěrům pravdivosti či nepravdivosti hypotéz, a proto je pro přesné odůvodnění platnosti hypotéz neodmyslitelnou součástí matematická statistika.

V našem případě byly testovány hypotézy v programu Statistica 9.

4.3.5 Mann – Whitneyův U test

O Mann-Whitneyovým testu píše Chráska, M. [35, s. 121]: „Je to vydatný neparametrický test, který lze použít v případech, kdy máme rozhodnout, zda dva výběry mají zhruba stejné rozdělení četností, zda tedy mohou pocházet ze stejného základního souboru.

V našem případě byl použit U-test při velkých četnostech při testování H1, kdy jsme měli rozhodnout, zda dva výběry mají zhruba stejné rozdělení četností, zda tedy mohou pocházet ze stejného základního souboru u hodnocení prekonceptu papír a technické materiály.

Dále byl použit U-test při velkých četnostech v H3, kdy jsme měli rozhodnout, zda dva výběry mají zhruba stejné rozdělení četností, zda tedy mohou pocházet ze stejného základního souboru, konkrétně výběry 4. a 5. tříd v jejich postoji k prekonceptu papír.

4.3.6 Studentův T- test

Chráska, M. ve své publikaci píše: [33, s. 47]: „Jedná se o velmi známý statistický test významnosti, který se užívá v případech, kdy máme rozhodnout, zda jsou či nejsou významné rozdíly mezi průměry skupin. Podmínkou pro oprávněné použití testu je, že data, z nichž byly průměry počítány, jsou data metrická, dále to, že zjištěné rozdělení četností neodporuje normálnímu rozdělení četností a to, že rozptyly v obou skupinách nejsou příliš rozdílné.“

Studentův T test byl v našem výzkumu použit při testování hypotézy H2, kdy jsme měli rozhodnout, zda jsou, či nejsou významné rozdíly mezi průměry skupin chlapců a dívek v jejich postojích ke všem zkoumaným prekonceptům.

4.3.7 Statistické posouzení souboru

Pro zjištění, zda je sledovaný soubor dostatečně koncentrován a aritmetický průměr je pro něj charakteristický, jsme zavedli další parametr a to směrodatnou odchylku. V některých případech jsme museli vyloučit anomální hodnoty, abychom mohli dále pokračovat ve zpracování souboru.

Výpočet směrodatné odchylky byl v našem výzkumu uplatněn při testování průměrného počtu správně uložených pojmů v kognitivní mapě jednotlivých tříd.

4.3.8 Diagnostika prekonceptů

Pro diagnostiku prekonceptů bylo použito základních popisných kategorií, jak je uvádějí Doulík, P. a Škoda, J., s tím, že plasticita nebyla zjišťována, protože nebylo provedeno opakované měření.

4.4 Průběh výzkumu

K získání dat byl použit dotazník. Text byl sestaven na základě odborné literatury s pomocí vedoucí diplomové práce.

Dotazník je rozdělen na dvě části. V první části dotazníku měli žáci doplňovat nedokončené věty. Celkem bylo 14 nedokončených vět, z nichž dvě se vztahovaly k prekonceptu papír, dvě k prekonceptu hedvábí, dvě k prekonceptu tvrdost, tři k prekonceptu energie, tři k prekonceptu recyklace materiálů a dvě k prekonceptu technické materiály. Nedokončené věty k prekonceptu energie byly formulovány stejně jako v diplomových pracích bývalých studentek JU Davidkové, L. a Votýpkové, L. [30], [31]

Druhou část dotazníku tvoří afektivní škály v podobě smajlíků, kde žáci měli zhodnotit, jaký zaujímají žáci postoj k daným prekonceptům. Byla použita pětibodová škála Likertova typu <1;5>, kde 1 vyjadřuje maximální kladnou hodnotu a 5 maximální zápornou hodnotu.

Smajlík	1 😊😊	2 😊	3 😐	4 ☹️	5 ☹️☹️
Označuje vztah	Velmi dobrý = velmi se mi líbí	Dobrý = líbí se mi	Neutrální = ani dobrý ani špatný	Špatný = nelíbí se mi	Velmi špatný = vůbec se mi nelíbí

4.4.1 Zadávání dotazníků

Při zadávání dotazníku je potřeba vytvořit ve třídě klidnou a přátelskou atmosféru. Žáci jsou ujištěni, že se nejedná o test a zkoušení jejich znalostí, ale pouze o orientační dotazník pro výzkumné účely. Žáci jsou požádáni, aby v první pracovali samostatně a zodpovědně.

Nejdříve je potřeba si celý dotazník projít a motivovat žáky. V mém případě posloužila jako motivace jedna nedokončená věta na tabuli, kterou se žáci snažili doplnit. Tímto způsobem žáci zjistí, že není správně pouze jedna varianta, ale že mohou dotvářet věty velmi kreativně.

Žáci jsou upozorněni, že první cvičení dotazníku vyplňují perem či tužkou a u druhého cvičení jsou vhodnější pastelky.

Celkový čas na vyplnění dotazníku byl přibližně 25 minut. Následuje ještě druhá část výzkumu, což bylo mentální mapování, kdy žáci pracovali ve dvojicích.

Vyhodnocování dotazníků

Nejdříve byly všechny získané údaje shrnuty do tabulek. U prvního cvičení byly pro každou třídu zvlášť jednotlivé údaje seřazeny a následně sestaveny tabulky četností. Dále byly shrnuty do tabulek typy odpovědí a vypracovány tabulky s třemi nejčastějšími typy odpovědí a procentem výskytu.

U druhého cvičení byly dané údaje uspořádány a sestaveny tabulky průměrného hodnocení jednotlivých prekonceptů. Zjišťovala jsem, jak jsou dané prekoncepty hodnoceny u jednotlivých tříd a také zvlášť u dívek a u chlapců jednotlivých tříd. Dále jsem data přehledně zpracovala do tabulek a grafů, kde je zřejmé celkové hodnocení všech prekonceptů a hodnocení prekonceptů dívek a chlapců.

4.4.2 Zadávání kognitivní mapy

Žáci byli hned na začátku informováni, že budou jednu část výzkumu vypracovávat ve dvojicích. Tím z nich opadly veškeré obavy a plně se soustředili na zadaný text.

Je nezbytné si jednu mentální mapu vytvořit společně a vysvětlit žákům, co vlastně pojmová mapa je. Mentální mapa jim byla představena jako tzv. síť, kde hlavní pojem v našem případě prekoncept Papír je uprostřed sítě a je v tučnějším rámečku než ostatní pojmy. Od hlavního pojmu vychází síť, kde jsou doplněné nebo nedoplněné pojmy. Žákům bylo vysvětleno, že celá mapa se skládá z nadřazených a podřazených pojmů a následně jsme jednu mapu společně vyplnili na tabuli. Jako nadřazený pojem jsem vybrala pojem živočichové, jelikož jsem předpokládala, že žáci 4. i 5. tříd budou mít nějaké znalosti a zkušenosti z přírodovědy a nebude tak složité funkci mentální mapy tímto příkladem demonstrovat.

Na vyplnění kognitivní mapy měli žáci cca 10 minut. Byly jim ponechány i dotazníky, které mohli libovolně doplňovat v případě, že je něco nového napadlo. Celkový výzkum byl stanoven na 45 minut a mohu potvrdit, že je tato časová dotace dostačující.

Vyhodnocování kognitivních map

Při vyhodnocování kognitivních map bylo postupováno následujícím způsobem. Všechny mapy byly detailně analyzovány a bylo provedeno třídění 1. stupně. Následně byl učiněn pokus o orientační určení stupně zastrukturování prekonceptu papír.

U ostatních prekonceptů nebyl stupeň zastrukturování určován.

4.5 Stanovení otázek a výzkumných hypotéz

Na základě studia odborné literatury a konzultace s vedoucí diplomové práce jsme stanovily následující otázky a hypotézy výzkumu.

Otázka: Existuje mezi prekoncepty papír a technické materiály v afektivní rovině u žáků rozdíl?

H₁ *Mezi prekoncepty papír a technické materiály je v afektivní rovině u žáků rozdíl.*

Teoretické zdůvodnění hypotézy: Lze předpokládat, že žáci budou mít bližší a pozitivnější vztah k prekonceptu papír. Žáci se setkávají s pojmem papír při školních i mimoškolních aktivitách a mají s ním větší zkušenost. Lze se domnívat, že žáci budou mít nějakou představu o prekonceptu technické materiály, ale daný prekoncept nebude některak „zakonstruován“ neboli zakotven do dosavadních zkušeností žáků. K tomuto názoru nás může vést i vymezení pojmu prekoncept dle Kalhouse, Z. a Obsta, O. viz kapitola 3.5.1, kteří o prekonceptech píšou: „Prekoncepty organizují a zobecňují minulou zkušenost a vztahují ji k současnosti, umožňují interpretovat současnost na základě minulých zážitků, ...“ Můžeme se tedy domnívat, že žáci bez minulé zkušenosti a zážitků s prekonceptem technické materiály, nebudou mít k danému prekonceptu pozitivní postoj.

Otázka: Existuje obecně u chlapců pozitivnější vztah k daným prekonceptům než u dívek?

H₂ *V afektivní rovině hodnotí chlapci všechny prekoncepty lépe než dívky*

Teoretické zdůvodnění hypotézy: Můžeme se domnívat, že chlapci budou mít pozitivnější vztah k daným prekonceptům. Vycházíme z výsledků výzkumu v USA, který předložila a přeložila Roučová, E. ve své disertační práci [24, s. 64]: „Všechna nabídnutá témata z techniky muži hodnotí jako významně zajímavější a ženy projevují

největší zájem o témata techniky, která jsou společensky významná“. Můžeme tedy předpokládat, že chlapci mají větší zájem o techniku a technické objekty a naopak zájem dívek je v tomto věku soustředěn na jiné oblasti.

Otázka: Existuje mezi žáky 4. a 5. tříd rozdíl v postoji k prekonceptu energie?

H₃ *V afektivní úrovni u prekonceptu energie je rozdíl mezi žáky 4. a 5. tříd*

Teoretické zdůvodnění hypotézy: Jak jsme se zmínili v kapitole 3.5.1, tak prekoncepty jsou neustále přebudovávány novými poznatky. Můžeme tedy předpokládat, že žáci 5. tříd mají k prekonceptu energie bližší vztah, jelikož mají o 1 rok větší zkušenosti z přírodovědného vzdělávání a získali o daném prekonceptu více poznatků než žáci 4. třídy.

4.6 Testování platnosti hypotéz

4.6.1 Testování platnosti hypotézy H1

Formulace nulové a alternativní hypotézy:

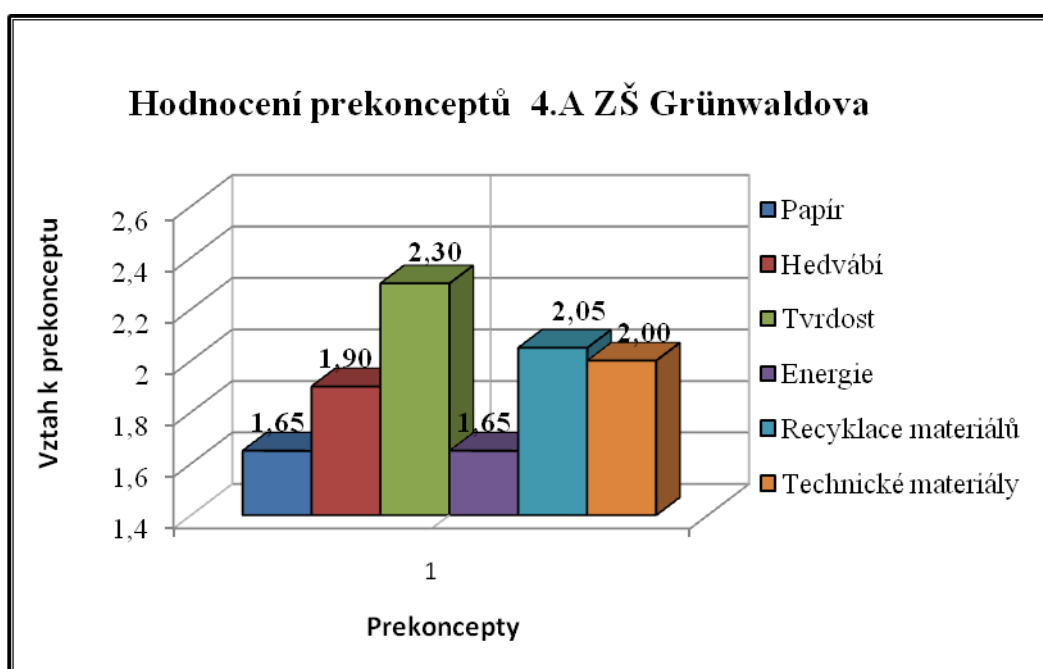
H_0 Mezi prekoncepty papír a technické materiály není v afektivní rovině u žáků rozdíl.

H_A Mezi prekoncepty papír a technické materiály je v afektivní rovině u žáků rozdíl.

Tabulka 1 – 4. A ZŠ Grünwaldova

	😊😊	😊	😐	😞	😞😞	Průměrné hodnocení
Papír						
Četnosti odpovědí	9	9	2	0	0	1,65
Procenta	45,00%	45,00%	10,00%	0,00%	0,00%	
Hedvábí						
Četnosti odpovědí	8	6	6	0	0	1,90
Procenta	40,00%	30,00%	30,00%	0,00%	0,00%	
Tvrdost						
Četnosti odpovědí	6	6	5	2	1	2,30
Procenta	30,00%	30,00%	25,00%	10,00%	5,00%	
Energie						
Četnosti odpovědí	11	5	4	0	0	1,65
Procenta	55,00%	25,00%	20,00%	0,00%	0,00%	
Recyklace materiálů						
Četnosti odpovědí	10	3	4	2	1	2,05
Procenta	50,00%	15,00%	20,00%	10,00%	5,00%	
Technické materiály						
Četnosti odpovědí	7	8	4	0	1	2,00
Procenta	35,00%	40,00%	20,00%	0,00%	5,00%	

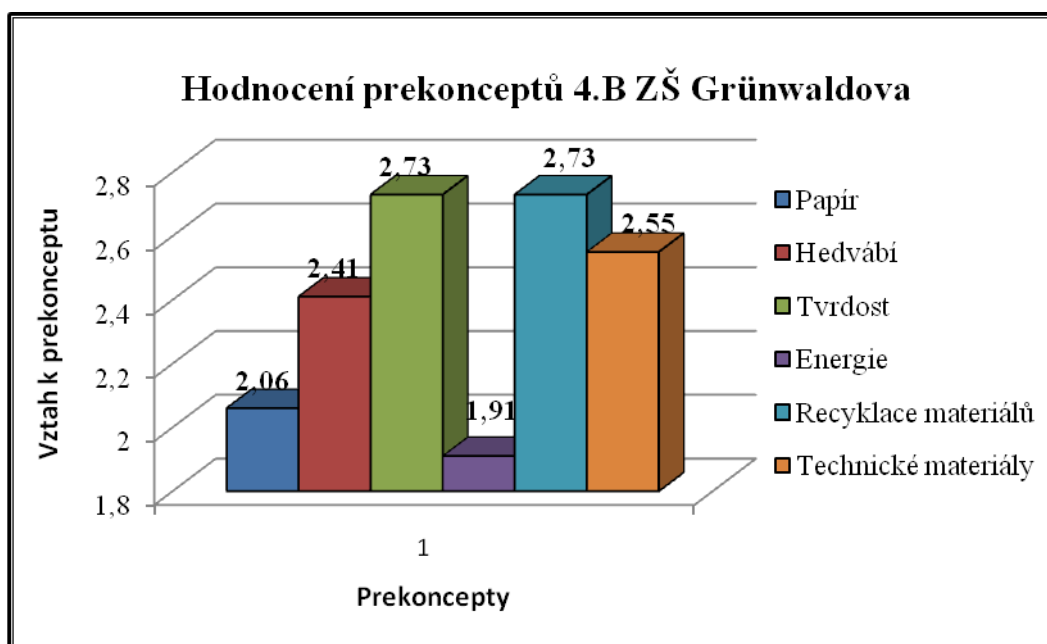
Graf I.



Tabulka 2 – 4. B ZŠ Grünwaldova

	😊😊	😊	😐	😞	😞😞	Průměrné hodnocení
Papír						
Četnosti odpovědí	8	6	7	0	1	2,06
Procenta	36,36%	27,27%	31,82%	0,00%	4,55%	
Hedvábi						
Četnosti odpovědí	8	3	6	4	1	2,41
Procenta	36,36%	13,64%	27,27%	18,18%	4,55%	
Tvrdost						
Četnosti odpovědí	3	8	5	4	2	2,73
Procenta	13,64%	36,36%	22,73%	18,18%	9,09%	
Energie						
Četnosti odpovědí	11	6	3	0	2	1,91
Procenta	50,00%	27,27%	13,64%	0,00%	9,09%	
Recyklace materiálů						
Četnosti odpovědí	5	4	9	0	4	2,73
Procenta	22,73%	18,18%	40,90%	0,00%	18,18%	
Technické materiály						
Četnosti odpovědí	6	5	6	3	2	2,55
Procenta	27,27%	22,73%	27,27%	13,64%	9,09%	

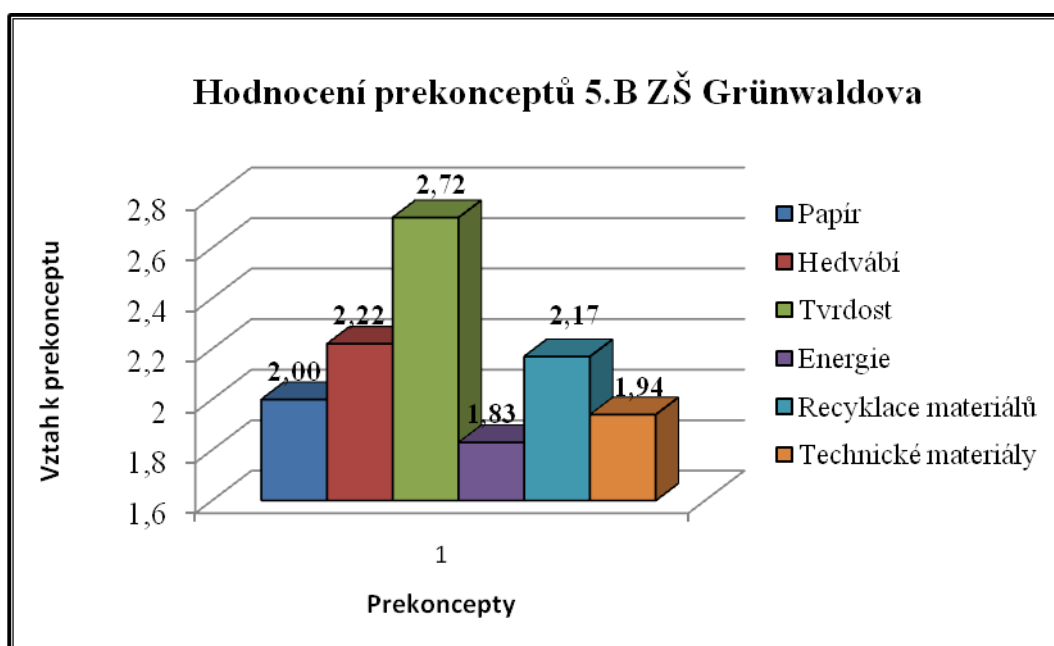
Graf II.



Tabulka 3 – 5. B ZŠ Grünwaldova

	😊😊	😊	😐	😞	😞😞	Průměrné hodnocení
Papír						
Četnosti odpovědí	6	6	6	0	0	2,00
Procenta	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	
Hedvábí						
Četnosti odpovědí	5	6	5	2	0	2,22
Procenta	27,78%	33,33%	27,78%	11,11%	0,00%	
Tvrdost						
Četnosti odpovědí	2	4	9	3	0	2,72
Procenta	11,11%	33,33%	50,00%	16,67%	0,00%	
Energie						
Četnosti odpovědí	5	11	2	0	0	1,83
Procenta	27,78%	61,11%	11,11%	0,00%	0,00%	
Recyklace materiálů						
Četnosti odpovědí	6	7	2	2	1	2,17
Procenta	33,33%	38,89%	11,11%	11,11%	5,56%	
Technické materiály						
Četnosti odpovědí	7	5	6	0	0	1,94
Procenta	38,89%	27,78%	33,33%	0,00%	0,00%	

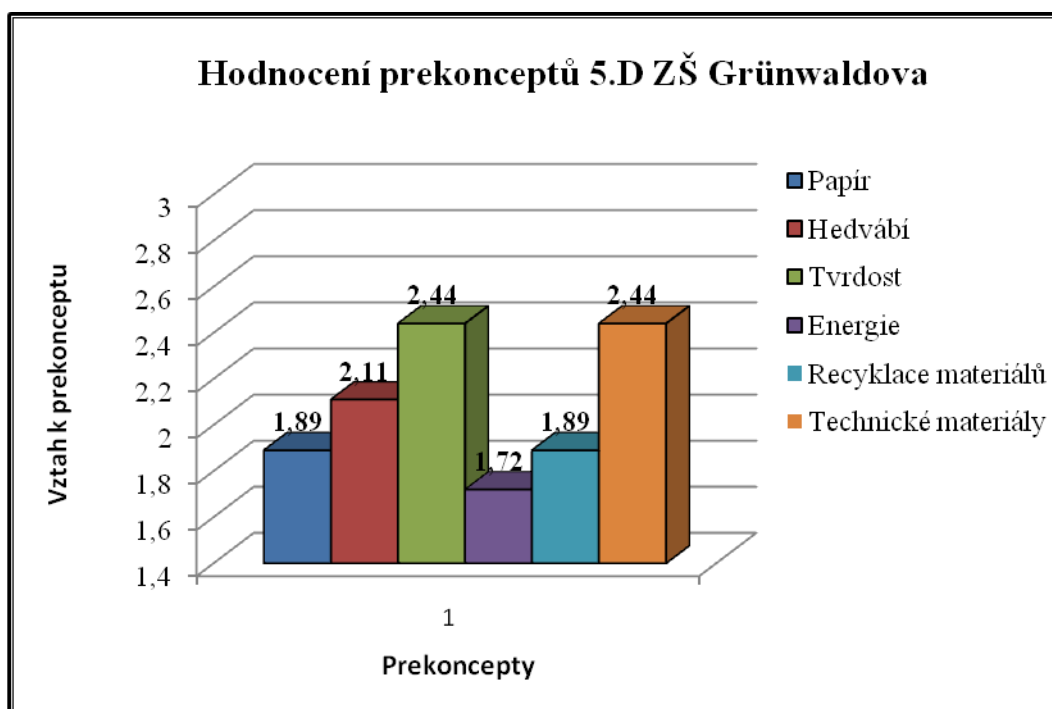
Graf III.



Tabulka 4 – 5. D ZŠ Grünwaldova

	😊😊	😊	☹	☹	☹☹	Průměrné hodnocení
Papír						
Četnosti odpovědí	5	10	3	0	0	1,89
Procenta	27,78%	55,55%	16,66%	0,00%	0,00%	
Hedvábí						
Četnosti odpovědí	6	5	6	1	0	2,11
Procenta	33,33%	27,78	33,33%	5,56%	0,00%	
Tvrdost						
Četnosti odpovědí	3	4	11	0	0	2,44
Procenta	16,66%	22,22%	61,11%	0,00%	0,00%	
Energie						
Četnosti odpovědí	9	6	2	1	0	1,72
Procenta	50,00%	33,33%	11,11%	5,56%	0,00%	
Recyklace materiálů						
Četnosti odpovědí	6	8	4	0	0	1,89
Procenta	33,33%	44,44%	22,22%	0,00%	0,00%	
Technické materiály						
Četnosti odpovědí	3	8	3	4	0	2,44
Procenta	16,66%	44,44%	16,66%	22,22%	0,00%	

Graf IV.

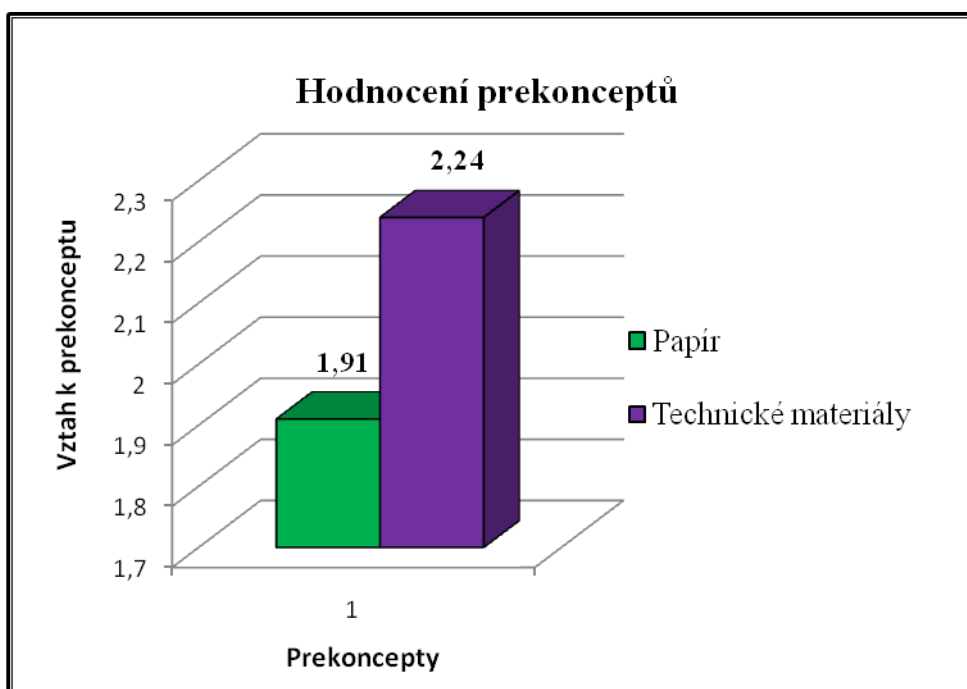


Přehled hodnocení prekonceptů Papír a Technické materiály u jednotlivých tříd:

Tabulka 5

	Papír	Technické materiály
4. A ZŠ Grünwaldova	1,65	2,00
4. B ZŠ Grünwaldova	2,06	2,55
5. B ZŠ Grünwaldova	2,00	1,94
5. D ZŠ Grünwaldova	1,89	2,44

Graf V.



Přehled hodnocení prekonceptů všech žáků:

Tabulka 6

Prekoncepty	Průměr
Papír	1,91
Technické materiály	2,24

Pro orientační testování platnosti hypotézy poslouží porovnání průměrného hodnocení u pojmu Papír a Technické materiály v afektivní rovině. Z výše uvedených tabulek (Tabulka č. 1-6) a grafů (Graf č. 1 - 5) vyplývá, že prekoncept Technické materiály hodnotí lépe pouze třída 5.B a rozdíl v hodnotě je minimální (rozdíl 0,06). Zaměříme-li se na ostatní třídy, zjistíme, že prekoncept Papír je hodnocen znatelně pozitivněji než prekoncept Technické materiály a některé hodnoty dosahují půl bodu (4.A: 0,35; 4.B: 0,49; 5.D: 0,55).

Hodnotíme-li postoj k prekonceptům Papír a Technické materiály všech žáků společně, (viz Graf V), dostaneme rozdíl 0,33. Můžeme se tedy domnívat, že vlivem zkušeností, aktivní činnosti a manipulací s prekonceptem papír zaujímají žáci k danému prekonceptu kladnější postoj. Proto orientačně odmítáme hypotézu nulovou a přijímáme hypotézu alternativní.

Pro přesné testování platnosti hypotézy H1 byl použit neparametrický Mann - Whitneyův testu a pomocí statistického programu Statistica 9 byla vypočítána signifikance p, kterou uvádí tabulka č. 7. Pro testování byla zvolena hladina významnosti $p = 0,05$.

Na základě vypočítané hodnoty signifikance ($p = 0,760475$) lze konstatovat, že na hladině významnosti $p = 0,05$ přijímáme nulovou hypotézu a odmítáme hypotézu alternativní.

Konstatování: Mezi prekoncepty papír a technické materiály není v afektivní rovině u žáků rozdíl.

Testováním nebyla ověřena platnost hypotézy H1.

Závěr: Na základě těchto analýz lze konstatovat, že u respondentů našeho výzkumu neexistuje mezi postoji k prekonceptům Papír a technické materiály statisticky významný rozdíl.

Tabulka 7

Mann-Whitneyův U test (List2 v Importován.stw)										
Dle proměn. tech.materiál										
Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05000$										
Proměnná	Sčt poř. skup. 1	Sčt poř. skup. 2	U	Z	p-hodn.	Z upravené	p-hodn.	N platn. skup. 1	N platn. skup. 2	2*1 str. přesné p
Papír	414,5000	575,5000	224,5000	-0,296174	0,767097	-0,316449	0,751662	19	25	0,760475

Tabulka 7

4.6.2 Testování platnosti hypotézy H2

Formulace nulové a alternativní hypotézy:

H_0 V afektivní rovině nehodnotí chlapci všechny prekoncepty lépe než dívky.

H_A V afektivní rovině hodnotí chlapci všechny prekoncepty lépe než dívky.

Pro orientační testování platnosti hypotézy H2 poslouží porovnání průměrného hodnocení chlapců a dívek u všech zkoumaných prekonceptů v afektivní rovině.

Tabulka 8 – chlapci 4. A ZŠ Grünwaldova

	😊😊	😊	😐	😞	😞😞	Průměrné hodnocení
Papír						
Četnosti odpovědí	2	5	2	0	0	2,00
Procenta	22,22%	55,55%	22,22%	0,00%	0,00%	
Hedvábí						
Četnosti odpovědí	2	3	4	0	0	2,22
Procenta	22,22%	33,33%	44,44%	0,00%	0,00%	
Tvrdost						
Četnosti odpovědí	4	4	1	0	0	1,67
Procenta	44,44%	44,44%	11,11%	0,00%	0,00%	
Energie						
Četnosti odpovědí	6	1	2	0	0	1,56
Procenta	66,67%	11,11%	22,22%	0,00%	0,00%	
Recyklace materiálů						
Četnosti odpovědí	2	2	3	1	1	2,67
Procenta	22,22%	22,22%	33,33%	11,11%	11,11%	
Technické materiály						
Četnosti odpovědí	2	5	2	0	0	2,00
Procenta	22,22%	55,55%	22,22%	0,00%	0,00%	

Tabulka 9 – dívky 4.A ZŠ Grünwaldova

	😊😊	😊	😐	😞	😞😞	Průměrné hodnocení
Papír						
Četnosti odpovědí	7	4	0	0	0	1,36
Procenta	63,64%	36,36%	0,00%	0,00%	0,00%	
Hedvábí						
Četnosti odpovědí	6	3	2	0	0	1,64
Procenta	54,55%	27,27%	18,18%	0,00%	0,00%	

Tvrdost						
<i>Četnosti odpovědí</i>	2	2	4	2	1	2,82
<i>Procenta</i>	18,18%	18,18%	36,36%	18,18%	9,09%	
Energie						
<i>Četnosti odpovědí</i>	5	4	2	0	0	1,73
<i>Procenta</i>	45,45%	36,36%	18,18%	0,00%	0,00%	
Recyklace materiálů						
<i>Četnosti odpovědí</i>	8	1	1	1	0	1,55
<i>Procenta</i>	72,72%	9,09%	9,09%	9,09%	0,00%	
Technické materiály						
<i>Četnosti odpovědí</i>	5	3	2	0	1	2,00
<i>Procenta</i>	45,45%	27,27%	18,18%	0,00%	9,09%	

Tabulka 10 – chlapci 4. B ZŠ Grünwaldova

						Průměrné hodnocení
Papír						
<i>Četnosti odpovědí</i>	5	4	4	0	1	2,14
<i>Procenta</i>	35,71%	28,57%	28,57%	0,00%	7,14%	
Hedvábí						
<i>Četnosti odpovědí</i>	4	2	3	4	1	2,71
<i>Procenta</i>	28,57%	14,29%	21,43%	28,57%	7,14%	
Tvrdost						
<i>Četnosti odpovědí</i>	3	5	3	2	1	2,5
<i>Procenta</i>	21,43%	37,04%	21,43%	14,29%	7,14%	
Energie						
<i>Četnosti odpovědí</i>	8	2	2	0	2	2,00
<i>Procenta</i>	57,14%	14,29%	14,29%	0,00%	14,29%	

Recyklace materiálů						
<i>Četnosti odpovědí</i>	2	2	6	0	4	3,14
<i>Procenta</i>	14,29%	14,29%	42,85%	0,00%	28,57%	
Technické materiály						
<i>Četnosti odpovědí</i>	4	3	2	3	2	2,71
<i>Procenta</i>	28,57%	21,43%	14,29%	21,43%	14,29%	

Tabulka 11 – dívky 4. B ZŠ Grünwaldova

	😊😊	😊	😐	😞	😞😞	Průměrné hodnocení
Papír						
<i>Četnosti odpovědí</i>	3	2	3	0	0	1,89
<i>Procenta</i>	37,50%	25,00%	37,50%	0,00%	0,00%	
Hedvábí						
<i>Četnosti odpovědí</i>	4	1	3	0	0	2,11
<i>Procenta</i>	50,00%	12,50%	37,50%	0,00%	0,00%	
Tvrdost						
<i>Četnosti odpovědí</i>	0	3	2	2	1	2,44
<i>Procenta</i>	0,00%	37,50%	25,00%	25,00%	12,50%	
Energie						
<i>Četnosti odpovědí</i>	3	4	1	0	0	1,72
<i>Procenta</i>	37,50%	50,00%	12,50%	0,00%	0,00%	
Recyklace materiálů						
<i>Četnosti odpovědí</i>	3	2	3	0	0	1,89
<i>Procenta</i>	37,50%	25,00%	37,50%	0,00%	0,00%	
Technické materiály						
<i>Četnosti odpovědí</i>	2	2	4	0	0	2,44
<i>Procenta</i>	25,00%	25,00%	50,00%	0,00%	0,00%	

Tabulka 12 – chlapci 5. B ZŠ Grünwaldova

	😊😊	😊	😐	😞	😞😞	Průměrné hodnocení
Papír						
Četnosti odpovědí	1	1	4	0	0	2,50
Procenta	16,67%	16,67%	66,67%	0,00%	0,00%	
Hedvábí						
Četnosti odpovědí	0	0	4	2	0	3,33
Procenta	0,00%	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%	
Tvrdost						
Četnosti odpovědí	2	2	1	1	0	2,17
Procenta	33,33%	33,33%	16,67%	16,67%	0,00%	
Energie						
Četnosti odpovědí	4	2	0	0	0	1,33
Procenta	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	
Recyklace materiálů						
Četnosti odpovědí	1	1	1	2	1	3,17
Procenta	16,67%	16,67%	16,67%	33,33%	16,67%	
Technické materiály						
Četnosti odpovědí	4	0	2	0	0	1,67
Procenta	66,67%	0,00%	33,33%	0,00%	0,00%	

Tabulka 13 – dívky 5. B ZŠ Grünwaldova

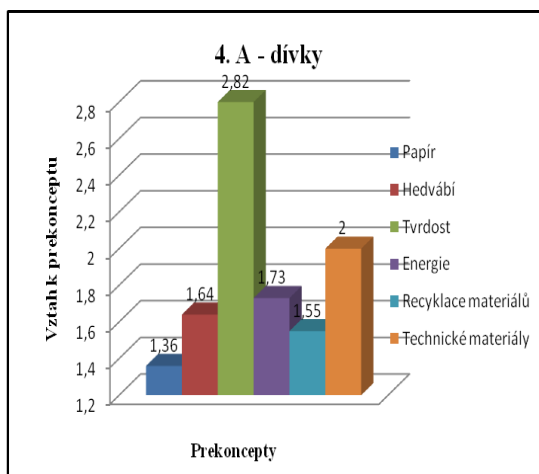
	😊😊	😊	😐	😞	😞😞	Průměrné hodnocení
Papír						
Četnosti odpovědí	5	5	2	0	0	1,75
Procenta	41,67%	41,67%	16,67%	0,00%	0,00%	
Hedvábí						
Četnosti odpovědí	5	6	1	0	0	1,67
Procenta	41,67%	50,00%	8,33%	0,00%	0,00%	
Tvrdost						
Četnosti odpovědí	0	2	8	2	0	3,00
Procenta	0,00%	16,67%	66,67%	16,67%	0,00%	
Energie						
Četnosti odpovědí	1	9	2	0	0	2,08
Procenta	8,33%	75,00%	16,67%	0,00%	0,00%	
Recyklace materiálů						
Četnosti odpovědí	5	6	1	0	0	1,67
Procenta	41,67%	50,00%	8,33%	0,00%	0,00%	
Technické materiály						
Četnosti odpovědí	3	5	4	0	0	2,08
Procenta	25,00%	41,67%	33,33%	0,00%	0,00%	

Tabulka 14 – chlapci 5. D

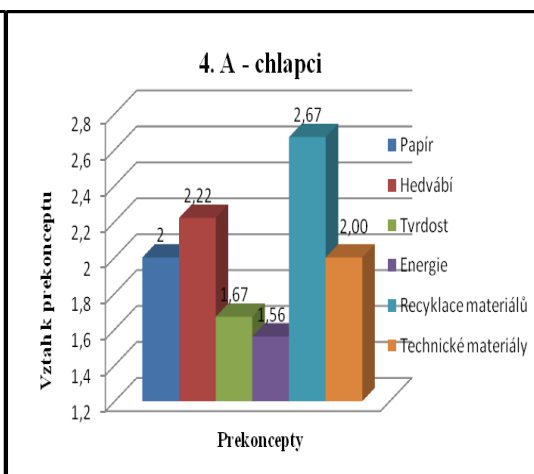
	😊😊	😊	😐	😞	😞😞	Průměrné hodnocení
Papír						
Četnosti odpovědí	5	10	3	0	0	1,89
Procenta	27,78%	55,55%	16,66%	0,00%	0,00%	
Hedvábí						
Četnosti odpovědí	6	5	6	1	0	2,11
Procenta	33,33%	27,78	33,33%	5,56%	0,00%	

Tvrdost						
Četnosti odpovědí	3	4	11	0	0	2,44
Procenta	16,66%	22,22%	61,11%	0,00%	0,00%	
Energie						
Četnosti odpovědí	9	6	2	1	0	1,72
Procenta	50,00%	33,33%	11,11%	5,56%	0,00%	
Recyklace materiálů						
Četnosti odpovědí	6	8	4	0	0	1,89
Procenta	33,33%	44,44%	22,22%	0,00%	0,00%	
Technické materiály						
Četnosti odpovědí	3	8	3	4	0	2,44
Procenta	16,66%	44,44%	16,66%	22,22%	0,00%	

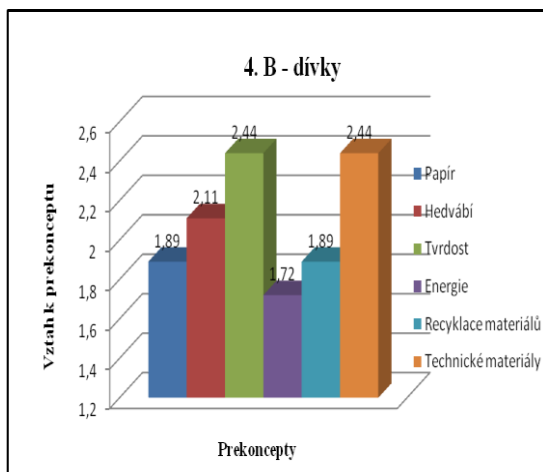
Graf VI.



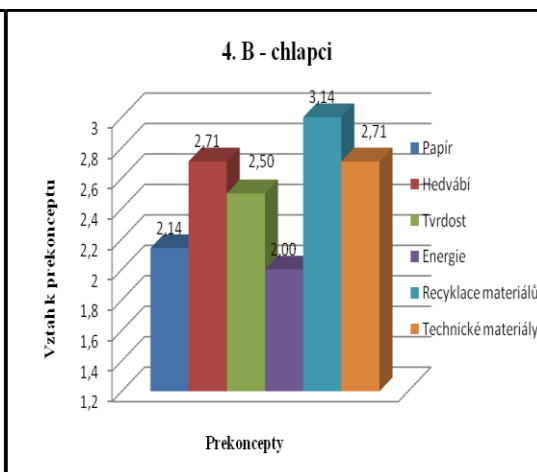
Graf VII.



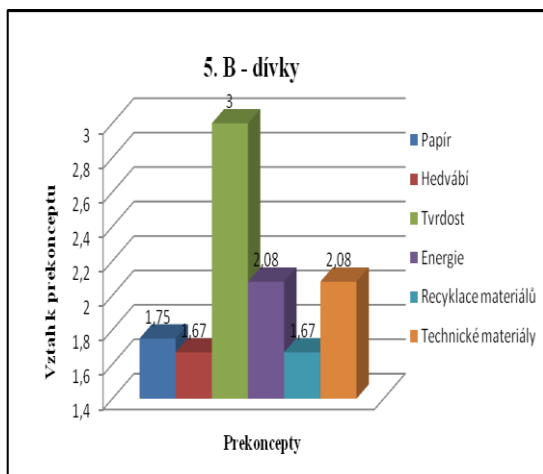
Graf VIII.



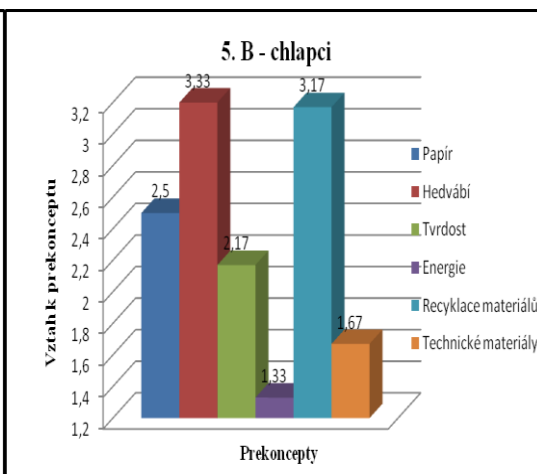
Graf IX.



Graf X.



Graf XI.



Tabulky č. 8 – 14 a Grafy č. 6 – 11 uvádí četnosti odpovědí afektivního vztahu k prekonceptům v jednotlivých třídách u dívek a chlapců. Procentuelně je znázorněn výskyt odpovědí jednotlivých stupňů škály a také je do tabulek zaneseno průměrné hodnocení daných prekonceptů.

Pro lepší orientaci nám poslouží tyto tabulky (Tabulka č. 15 - 16)

Tabulka 15 - Dívky

	4. A	4. B	5. B
Papír	1,36	1,89	1,75
Hedvábi	1,64	2,11	1,67
Tvrdost	2,82	2,44	3,00
Energie	1,73	1,72	2,08
Recyklace materiálů	1,55	1,89	1,67
Technické materiály	2,00	2,44	2,08

Tabulka 16 – Chlapci

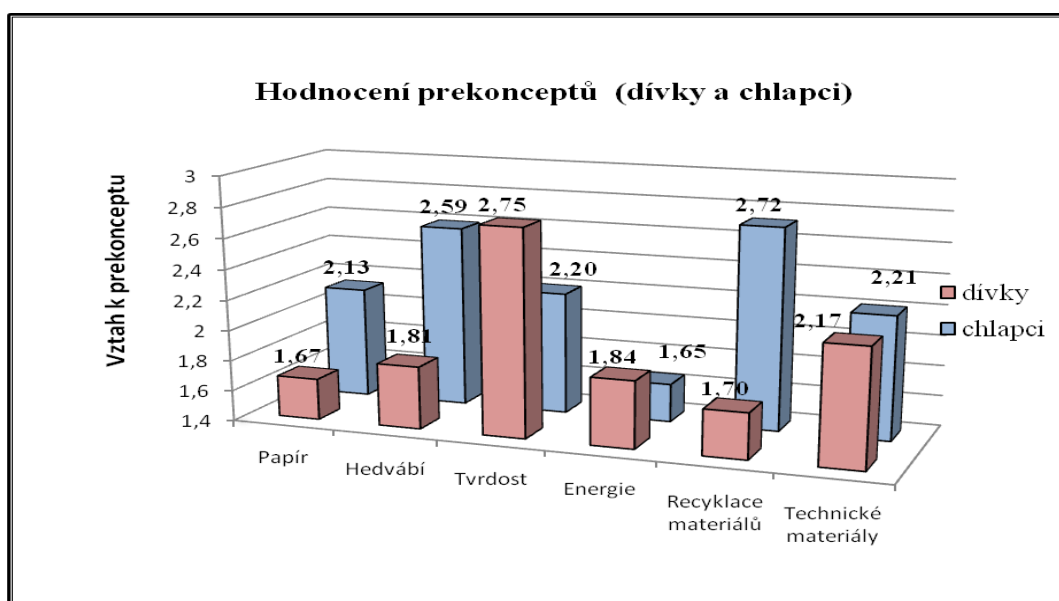
	4. A	4. B	5. B	5. D
Papír	2,00	2,14	2,50	1,89
Hedvábí	2,22	2,71	3,33	2,11
Tvrdost	1,67	2,50	2,17	2,44
Energie	1,56	2,00	1,33	1,72
Recyklace materiálů	2,67	3,14	3,17	1,89
Technické materiály	2,00	2,71	1,67	2,44

Ve výše uvedených tabulkách (Tabulka č. 15 – 16) je zvýrazněn negativnější postoj k prekonceptům u jednotlivých tříd. Třída 5. D nemohla být zvýrazněna, jelikož respondenti byli pouze chlapci. Z přehledů je zřejmé celkově kladnější postoj dívek. Chlapci třídy 4.B mají 100% výskyt negativnějších odpovědí než dívky.

Celkové hodnocení dívek a chlapců 4. a 5. tříd nám splňuje následující tabulka a graf:

Tabulka 17

	dívky	chlapci
Papír	1,67	2,13
Hedvábí	1,81	2,59
Tvrdost	2,75	2,20
Energie	1,84	1,65
Recyklace materiálů	1,70	2,72
Technické materiály	2,17	2,21

Graf XII.

Podle orientačního testování hypotézy H2 lze konstatovat, že v afektivní rovině obecně nehodnotí všechny prekoncepty lépe. U celkových výsledků se orientačně prokázala platnost nulové hypotézy a alternativní hypotézu odmítáme.

Pro přesné testování platnosti hypotézy H2 bylo použito parametrického T- testu a pomocí statistického programu Statistica 9 byly vypočítány signifikance p, které uvádí tabulka č. 18. Pro testování byla zvolena hladina významnosti $p = 0,05$.

Na základě vypočítaných hodnoty signifikance lze konstatovat, že na hladině významnosti $p = 0,05$ odmítáme alternativní hypotézu a přijímáme hypotézu nulovou.

Konstatování: V afektivní rovině nehodnotí chlapci všechny prekoncepty lépe než dívky.

Statisticky významný rozdíl ve vztahu k prekonceptům u chlapců a dívek byl zaznamenán u (Papír CH & Papír D, Papír CH & Tvrdost D, Hedvábí CH & Papír D, Hedvábí CH & Hedvábí D, Hedvábí CH & Tvrdost D, Hedvábí CH & Energie D, Hedvábí CH & Recyklace D, Tvrdost Ch & Papír D, Tvrdost Ch & Hedvábí D, Tvrdost CH & Tvrdost D, Tvrdost Ch & Recyklace D, Energie Ch & Tvrdost D, Recyklace CH & Papír D, Recyklace CH & Hedvábí D, Recyklace Ch & Energie D, Recyklace CH & Recyklace D, Tech. materiály CH & Papír D, Tech. materiály Ch & Hedvábí D, Tech. materiály CH & Tvrdost D, Tech. materiály CH & Energie D, Tech. materiály CH & Recyklace D).

Závěr: Na základě těchto analýz lze konstatovat, že v afektivní rovině nehodnotí chlapci všechny prekoncepty lépe než dívky.

Tabulka 18

Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky (List4 v Importován CH, D.stw) Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky								
	Průměr skup. 1	Průměr skup. 2	Hodnota t	sv	p	Poč.plat. skup. 1	Poč.plat. skup. 2	Sm.odch. skup. 1	Sm.odch. skup. 2
Papír CH vs. papír D	2,106383	1,666667	2,27882	75	0,025525	47	30	0,865625	0,758098
Papír CH vs. hedvábí D	2,106383	1,733333	1,91103	75	0,059823	47	30	0,865625	0,784915
Papír CH vs. Tvrdost D	2,106383	2,966667	-4,00288	75	0,000146	47	30	0,865625	0,999425
Papír CH vs. Energie D	2,106383	1,900000	1,11364	75	0,268990	47	30	0,865625	0,661764
Papír CH vs. recyklace D	2,106383	1,733333	1,84193	75	0,069438	47	30	0,865625	0,868345
Papír CH vs. Tech.mat.D	2,106383	2,133333	-0,12691	75	0,899352	47	30	0,865625	0,973204
Hedvábí CH vs. papír D	2,446809	1,666667	3,35445	75	0,001250	47	30	1,119171	0,758098
Hedvábí CH vs. hedvábí D	2,446809	1,733333	3,04332	75	0,003225	47	30	1,119171	0,784915
Hedvábí CH vs. Tvrdost D	2,446809	2,966667	-2,07044	75	0,041854	47	30	1,119171	0,999425
Hedvábí CH vs. Energie D	2,446809	1,900000	2,41657	75	0,018100	47	30	1,119171	0,661764
Hedvábí CH vs. recyklace D	2,446809	1,733333	2,96575	75	0,004048	47	30	1,119171	0,868345
Hedvábí CH vs. Tech.mat.D	2,446809	2,133333	1,25943	75	0,211780	47	30	1,119171	0,973204
Tvrdost CH vs. papír D	2,255319	1,666667	2,77942	75	0,006879	47	30	0,988369	0,758098
Tvrdost CH vs. hedvábí D	2,255319	1,733333	2,44098	75	0,017007	47	30	0,988369	0,784915
Tvrdost CH vs. Tvrdost D	2,255319	2,966667	-3,06652	75	0,003011	47	30	0,988369	0,999425
Tvrdost CH vs. Energie D	2,255319	1,900000	1,73447	75	0,086944	47	30	0,988369	0,661764
Tvrdost CH vs. recyklace D	2,255319	1,733333	2,36677	75	0,020526	47	30	0,988369	0,868345
Tvrdost CH vs. Tech.mat.D	2,255319	2,133333	0,53128	75	0,596792	47	30	0,988369	0,973204
Energie CH vs. papír D	1,723404	1,666667	0,25485	75	0,799536	47	30	1,057111	0,758098
Energie CH vs. hedvábí D	1,723404	1,733333	-0,04421	75	0,964854	47	30	1,057111	0,784915
Energie CH vs. Tvrdost D	1,723404	2,966667	-5,13935	75	0,000002	47	30	1,057111	0,999425
Energie CH vs. Energie D	1,723404	1,900000	-0,81739	75	0,416292	47	30	1,057111	0,661764
Energie CH vs. recyklace D	1,723404	1,733333	-0,04299	75	0,965826	47	30	1,057111	0,868345
Energie CH vs. Tech.mat.D	1,723404	2,133333	-1,71059	75	0,091291	47	30	1,057111	0,973204
Recyklace CH vs. papír D	2,659574	1,666667	3,77086	75	0,000322	47	30	1,306782	0,758098
Recyklace CH vs. hedvábí D	2,659574	1,733333	3,49571	75	0,000798	47	30	1,306782	0,784915
Recyklace CH vs. Tvrdost D	2,659574	2,966667	-1,09754	75	0,275918	47	30	1,306782	0,999425
Recyklace CH vs. Energie D	2,659574	1,900000	2,94674	75	0,004271	47	30	1,306782	0,661764
Recyklace CH vs. recyklace D	2,659574	1,733333	3,42538	75	0,000995	47	30	1,306782	0,868345
Recyklace CH vs. Tech.mat.D	2,659574	2,133333	1,89403	75	0,062078	47	30	1,306782	0,973204
Tech.mat.CH vs. papír D	2,361702	1,666667	2,92551	75	0,004548	47	30	1,150152	0,758098
Tech.mat.CH vs. hedvábí D	2,361702	1,733333	2,62466	75	0,010505	47	30	1,150152	0,784915
Tech.mat.CH vs. Tvrdost D	2,361702	2,966667	-2,36561	75	0,020586	47	30	1,150152	0,999425
Tech.mat.CH vs. Energie D	2,361702	1,900000	1,99509	75	0,049666	47	30	1,150152	0,661764
Tech.mat.CH vs. recyklace D	2,361702	1,733333	2,56041	75	0,012466	47	30	1,150152	0,868345
Tech.mat.CH vs. Tech.mat.D	2,361702	2,133333	0,90055	75	0,370710	47	30	1,150152	0,973204

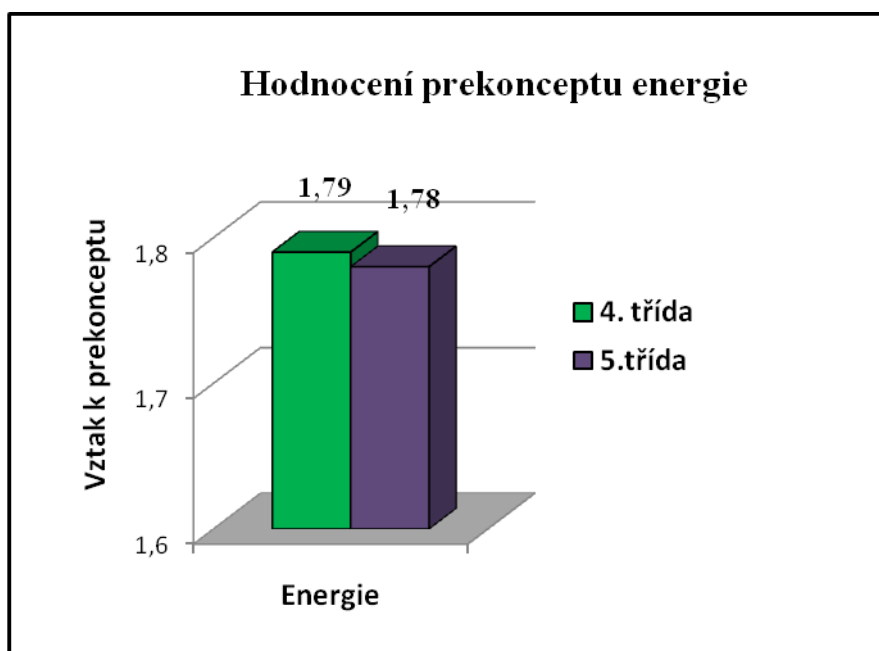
4.6.3 Testování platnosti hypotézy H3

Formulace nulové a alternativní hypotézy:

H_0 V afektivní úrovni u prekonceptu energie není rozdíl mezi žáky 4. a 5. tříd.

H_A V afektivní úrovni u prekonceptu energie je rozdíl mezi žáky 4. a 5. tříd.

Graf XIII.



Z následujícího grafu je viditelné, že hodnocení prekonceptu energie je téměř shodné a 4. třída ho hodnotila o zanedbatelných 0,01 bodu záporněji než 5. třída.

Pro přesné testování platnosti hypotézy H3 bylo použito neparametrického Mann-Whitneyova testu a pomocí statistického programu Statistica 9 byla vypočítána signifikance p , kterou uvádí tabulka č. 18. Pro testování byla zvolena hladina významnosti $p = 0,05$.

Na základě vypočítané hodnoty signifikance ($p = 0,891131$) lze konstatovat, že na hladině významnosti $p = 0,05$ odmítáme alternativní hypotézu a přijímáme hypotézu nulovou.

Konstatování: V afektivní úrovni u prekonceptu energie není rozdíl mezi žáky 4. a 5. tříd.

Závěr: Na základě těchto analýz lze konstatovat, že u respondentů 4. a 5. tříd neexistuje mezi postoji k prekonceptu Energie statisticky významný rozdíl.

Tabulka 19

Proměnná	Mann-Whitneyův U test (List3 v Importován Energie.stw)									
	Dle proměn. Energie 5.									
	Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05000$									
	Sčt poř. skup. 1	Sčt poř. skup. 2	U	Z	p-hodn.	Z upravené	p-hodn.	N platn. skup. 1	N platn. skup. 2	2*1 str. přesné p
Energie 4.	276,000	220,000	115,000	0,13893	0,88950	0,15369	0,87785	17	14	0,89113

4.7 Další interpretace výsledků výzkumu

Výsledky hodnocení první částí dotazníku

Kognitivní úroveň žáků u jednotlivých prekonceptů jsme shrnuly do tabulek č. 20 – 23. V těchto tabulkách jsou veškeré odpovědi žáků, a proto bylo nutné vyjmout nejčastější odpovědi a rekapitulovat je do tabulek č. 24 – 27. Z výsledků jsme zjistili kognitivní úroveň u jednotlivých prekonceptů.

Kognitivní dimenze prekonceptu Papír neobsahovala vyloženě chybné informace. Pouze jeden žák neodpověděl, z čeho se papír vyrábí a jeden žák měl mylnou představu s odpovědí, že se papír vyrábí z písku. Jinak jsme u této nedokončené věty zaznamenali velké množství správných odpovědí a někteří žáci dokonce poznamenali více alternativ (viz tabulky č. 20 - 23). Neodpovídající informace žáků jsme zaregistrovali u kognitivní úrovně druhů papíru. Jejich představa byla často zaměňována s rozdělením kancelářského papíru. S odpověďmi si lépe vedli žáci 5. třídy, kteří zařadili do druhů papíru jak karton, tak i lepenku. Pozoruhodné zůstává, že 8 žáků z třídy 4. B vůbec neodpovědělo.

Pojem Hedvábí byl pro žáky jednoznačně vzdálenější. Pouze jedna dívka třídy 5. B věděla, z čeho získáváme hedvábí. Nejčtenější odpovědí byla vlna, která byla ve třídě 4. A zastoupena 35%, ve třídě 4. B 18,18%, ve třídě 5. B 22,22% a ve třídě 5. D 33,33%. Mnoho žáků přisuzovalo výrobu hedvábí rostlinnému původu. Zaujalo nás, že z 36 žáků 5. tříd neodpovědělo celých 44,44 % avšak ve 4. třídách nedokončilo větu pouze 19 % žáků. Překvapivé bylo, že téměř všichni žáci vědí, kde lze hedvábí spatřit.

U prekonceptu Tvrdost nás zaujaly odpovědi žáků na nedokončenou větu, jak by žáci zjistili tvrdost materiálu. Celkem 14 žáků se chytře vyhnulo odpovědi a napsalo, že zjištění tvrdosti materiálu by provedli výzkumem, testem, zkouškou, pokusem či rozborem. Ostatní odpovědi byly neméně zajímavé, kdy žáci využili své fantazie a použili by sbíječku, svěrák, motýku, kladivo, či dynamit. Celkem 12 žáků by se pokusilo materiál zlomit, zmáčknout, rozbít či prohnout. Nejblíže byli dva žáci 4. A, kteří odpověděli, že by otřeli dva stejné materiály o sebe. Domníváme se, že žáci již někde zaslechli informaci o zkoušce tvrdosti, ale informace nebyla dobře zanesena do jejich předešlých zkušeností a vědomostí. Je možné, že se informace neměla kam založit, jelikož předešlá zkušenost s prekonceptem tvrdost nebyla žádná. Účast na odpovědích žáků 5. tříd byla opět znatelně menší. Na rozdíl od žáků 4. třídy, kde odpovědělo 80,95% žáků, respondenti 5. tříd se účastnili pouze z 61,12%.

Mezi nejčastější odpovědi, jaký je nejtvrďší materiál, patřily u žáků 4. tříd kámen téměř s 55%, beton s 29% a s necelými 22% železo. Odpověď diamant zastávala až 6. místo s počtem odpovědí 4, což se velmi lišilo od žáků 5. tříd. Ti měli s počtem 8 odpovědí diamant jako druhou nejčastější odpověď. První místo u nich zaujal kámen spolu se železem s 27,77%. Zaregistrovali jsme i mylné představy o daném prekonceptu, kdy žáci zařazovali mezi nejtvrďší materiál dřevo, stromy, rákos nebo led.

Pod prekonceptem energie si žáci vybavili mnoho spolu souvisejících pojmů. U žáků 5. tříd převažovaly odpovědi elektřina (25%), elektrárna (22,22%) a elektrika (16,66%) a u žáků 4. tříd odpověď elektřina spolu s domácími a elektronickými spotřebiči (14,29%) a elektrika (9,52%). Procentuelně malé zastoupení měly ostatní odpovědi (viz tabulky č. 20 - 23). Očekávalo se, že si chlapci ze sportovní třídy 5. D budou spojovat energii pouze s fyzickou energií a sportem, ale odpovědi síla, hbitost, běh se objevily pouze u třech žáků, což se počtem vyrovnává podobným odpovědím u nesportovních tříd.

Další nedokončená věta souvisela se zdrojem pro elektrickou energii. Respondenti 5. tříd měli 100% účast na odpovědích a ve většině (72,22%) odpověděli, že elektrickou energii můžeme získávat z elektráren či různých jejích druhů (vodní, větrná, solární, jaderná, tepelná). Poté byla v četném zastoupení odpověď Slunce, vítr a voda (52,78%). Na podobné úrovni byly odpovědi žáků 4. tříd (80% účast) s tím, že nejčastější odpověď byla Slunce, vítr, voda (45,24%) a druhá nejčastější byla elektrárna spolu s jejími druhy (26,17%). Překvapivé je, že odpověď fosilní paliva (ropa, uhlí, zemní plyn) byla minimální. Můžeme se domnívat, že respondenti jsou ovlivněni diskuzemi a propagací alternativních zdrojů energie. Přestože je místo provádění výzkumu vzdáleno pouze 25km od jaderné elektrárny Temelín, zaznamenali jsme odpověď Temelín pouze u dvou respondentů.

U další nedokončené věty vztahující se k prekonceptu energie měli žáci odpovědět, pro co je energie důležitá. V mnoha případech jsme zaznamenali odpovědi typu pro člověka, lidstvo, lidi, živočichy, život a organismus, další typ odpovědí představovali světlo, domácí, elektrické a elektronické spotřebiče. Odpovědi žáků 4. a 5. tříd se značně nelišili. Žáci 4. tříd upřednostnili odpověď člověk (19,05%) a domácí, elektrické a elektronické spotřebiče (14,29%), u žáků 5. tříd byla nejčastější odpověď elektrické spotřebiče a spotřebiče (27,78%), světlo (25%) a život (19,44%). Z úrovně

kognitivní dimenze je znatelné, že prekoncept energie je žákům blízký, a jak se můžeme přesvědčit (graf XIII.), mají respondenti 4. i 5. tříd k prekonceptu pozitivní vztah.

Zkoumáme-li další odpovědi vztahující se k prekonceptu Recyklace materiálů, může nás zarazit, že dohromady 13 žáků (31%) 4. tříd si nedokáže pod pojmem recyklace nic představit a neodpovědělo. ZŠ Grünwaldova patří do ZŠ, které se zapojují do sběru pomerančové kůry, bylin, atd. Na každé chodbě je umístěn zvláštní koš na papír a plast. Některé třídy mají dokonce ve třídě jeden koš na komunální odpad a druhý koš na papír. Lze se domnívat, že někteří žáci sice pochopili, že musejí vyhazovat plast a papír do jiných košů, ale zřejmě nepochopili důvod a ani nevědí, jak recyklace funguje. Žáci 4. tříd si pod pojmem recyklace představují nejčastěji třídění odpadu či materiálu (19,05%) a odpad nebo odpadky (11,90%). U respondentů 5. tříd se také objevila nejčastěji odpověď třídění odpadu či věcí (16,67%) a druhou nejčastější odpovědí byly kontejnery či speciální kontejnery (11,11%). Zaregistrovali jsme u žáků hlubší myšlenky představy o pojmu recyklace materiálů jako ekologie; obnovení použitých materiálů; proces, při kterém se věci znovu obnovují a výroba nových předmětů ze starých.

Jak bylo již zmíněno, žáci ZŠ Grünwaldova jsou zvyklí třídít odpad, proto vědí, jaké suroviny lze recyklovat. V nejčastějších odpovědích žáků 4. i 5. tříd byly zastoupeny papír, plast a sklo. Z celkového počtu respondentů (78) se vyskytla odpověď papír v 87,18%, plast v 82,05% a sklo v 78,21%. Přestože není časté vidět kontejnery na třídění zvláště barevného a bílého skla, zaznamenali jsme u žáků odpověď barevné sklo v relativně velkém počtu (14,10%). Mylné představy se ukázali u třech žáků 4. tříd, kteří by recyklovali elektriku a elektrické prostředky.

Konkrétními odpověďmi k nedokončené větě, co se dá z recyklovaných výrobků vyrobit, byly nejčastěji papír, sklo, plast a výrobky z těchto materiálů. Mezi výrobky z recyklovaného papíru zařadili žáci 4. tříd toaletní papír, noviny a knihy, žáci 5. tříd přidali odpověď krabice. U plastových výrobků se objevily stejné odpovědi u respondentů 4. i 5. tříd jako PET- lahve a kelímky, navíc ještě igelity u 4. třídy a plastová okna u 5. třídy. K výrobkům ze skla byly přiřazeny pouze skleněné lahve. Odpověď lahve jsme nemohli zařadit k materiálu, jelikož není zřejmé, jaký materiál měli žáci na mysli. Vyjádříme-li nejčtenější odpovědi respondentů 4. tříd procentuelně, získáme u papíru a výrobků z papíru 33,33%, u plastu a výrobků z plastu 19,05%

a u skla se skleněnými lahvemi 16,67%. U žáků 5. tříd se v sedmi případech objevila odpověď lahve, ale jak jsme již zmínili, nemohla být zařazena do souhrnných nejčastějších odpovědí. Respondenti 5. tříd se podíleli na odpovědi papír a výrobky z papíru 41,67% , na odpovědi plast spolu s výrobky 19,44%. Odpověď sklo byla v případě žáků 5. tříd zanedbatelná (11,11%).

Kognitivní úroveň u posledního prekonceptu Technické materiály se prokázala jako vyloženě chybná u respondentů 4. i 5. tříd. Mnoho žáků si pod pojmem Technické materiály nic nepředstavilo nebo mělo o daném prekonceptu chybnou představu a informace. U žáků 4. tříd na nedokončenou větu, jaké materiály patří mezi technické materiály, neodpovědělo 12 žáků (28,57%) a v 5. třídách neodpovědělo 16 žáků (44,44%). Jednotliví žáci vyjmenovávali různé elektronické a domácí spotřebiče (např. televize, rádio, PC, notebook, mobilní telefon, mixér, lednička, pračka, atd.) a velké zastoupení v odpovědích ve 4. třídách měly i dopravní prostředky (např. autobus, automobil, bagr, traktor, letadlo, atd.). Minimální počet respondentů měl představu o pojmu Technický materiál. Je extrémně zajímavé, že větší představu o daném prekonceptu měli žáci 4. tříd. Na konkrétní odpovědi se můžeme podívat v tabulkách odpovědí jednotlivých tříd (Tabulka č. 20 – 23). Jelikož žáci nevěděli, jaké materiály patří mezi technické materiály, nemohli odpovědět, s kterými technickými materiály již pracovali. Ve 4. třídách neodpovědělo 17 žáků (40,48%) a v 5. třídách neodpovědělo 12 žáků (33,33%). Ostatní odpovědi byli totožné s předchozí nedokončenou větou. Žáci opět vyjmenovávali elektronické a domácí přístroje a objevil se i výskyt zahradní techniky.

Tabulka 20 - 4. A ZŠ Grünwaldova

D - dívky, Ch - chlapci, C - celkem

20 žáků - 11 dívek, 9 chlapců

Nedokončené věty	Četnosti odpovědí			Relativní četnost v %			Typy odpovědí
	D	Ch	C	D	Ch	C	
1. Papír se vyrábí z	11	8	19	100,00%	88,89%	95,00%	dřevo (13), stromy (2), noviny (4), recyklovaný papír (1), lepidlo (1)
2. Zním druhy papíru a to	11	8	19	100,00%	88,89%	95,00%	karton (6), čtvrtka (5), pauzák (1), barevný papír (6), bílý papír (1), bezbarvý (1), tvrdý papír (3), měkký papír (1), čtverečkovaný (2), normální (1), časopisy (1), kluzký (1), vlhký (1), hladký (1), růžový (1)
3. Hedvábí získáváme z	9	9	18	81,82%	100,00%	90,00%	vlna (7), látka (6), len (3), dřevo (1), bavlna (1), ovce (1), pavučina (1), nit (1)
4. Hedvábí můžeme spatřit	10	8	18	90,91%	88,89%	90,00%	obchod (7), zámek (1), divadlo (1), kino (1), pavučina (2), šátek (1), šála (1), šaty (1), svetr (2), pletení (1), kabelka (1), ovce (1), záclony (1), koberec (1), rukavice (1)
5. Mezi nejtvrdší materiál patří	11	9	20	100,00%	100,00%	100,00%	diamant (2), kámen (14), kov (4), beton (3), mramor (1), pancíř (1), ocel (2), železo (1), titan (2), cihla (2), led (1)
6. Kdybych chtěl zjistit, jak je materiál tvrdý, udělám	10	9	19	90,91%	100,00%	95,00%	test (2), výzkum (3), zkoušku (1), pokus (1), rozbor (1), použít kladivo (3), použít dynamit (1), použít sbíječku (1), otřít 2 stejné materiály o sebe (2), potěžkat si materiál (1), hodit ho na zem (1), položit na váhu (1), sáhnout na materiál (1)
7. Když se řekne slovo energie, jako první si vybavím	9	7	16	81,82%	77,78%	80,00%	elektrika (1), elektřina (3), elektrická energie (2), energie člověka (2), slunce (2), vzduch (2), voda (2), vítr (1), tlak (1), topení (2), lednička (2), světlo (1), připravenost (1)
8. Elektrickou energii můžeme získávat z	9	8	17	81,82%	88,89%	85,00%	Slunce (7), vítr (2), vzduch (2), voda (3), solární panely (3), elektrárna (3), jaderná elektrárna (2), uhlí (1), uran (1), tření (1)
9. Energie je důležitá pro	10	8	18	90,91%	88,89%	90,00%	člověk (8), auta (2), elektrické spotřebiče (4), domácnost (3), město (1), elektřina (3), elektrika (1), rakety (1), světlo (2)
10. Pod pojmem recyklace materiálů si představím	9	7	16	81,82%	77,78%	80,00%	třídění materiálu (2), recyklace (2), obnovení materiálu (1), třídít odpad (3), odpadky (2); papír, sklo, plast (1); drcení věcí (1), využívání materiálů (1), výroba nových předmětů ze starých (1), sběr starých a rozbitých věcí (1), vztah mezi živočichy a živ. prostředím (1)
11. Vím, že lze recyklovat	11	8	19	100,00%	88,89%	95,00%	papír (16), plast (18), sklo (17), barevné sklo (4), bílé sklo (2), látka (3), dřevo (1), baterie (1), kov (3), elektrika (2), železo (2), noviny (1), papírové bedny (1)
12. Z recyklovaných materiálů lze vyrobit	10	9	19	90,91%	100,00%	95,00%	lahve (3), noviny (3), PET lahve (2), skleněné lahve (1), igelity (1), další materiály (1), kelímky (2), nové věci (2), krabice (3), domy (1), oblečení (1), nábytek (1), lavičky (1), stoly (1), židle (1), plot (1), poličky (1), nový papír (5), nová látka (1), nový kov (1), nový plast (2), nové sklo (2), panáček (1)
13. Mezi technické materiály patří	8	7	15	72,73%	77,78%	75,00%	kov (4), beton (2), kámen (1), dřevo (1), hlína (1), papír (1), plast (1), sklo (1), cihly (1), elektrika (1), elektřina (1), elektronika (1), dopravní prostředky (2), baterie (1), domácí spotřebiče (3), vteřinové lepidlo (1), led (1)
14. Již jsem pracoval/a s technickými materiály a to s	5	6	11	45,45%	66,67%	55,00%	kámen (1), hlína (1), dřevo (2), papír (1), sklo (1), plast (1), barevný papír (1), elektronické a domácí přístroje (15), psací potřeby (3), vteřinové lepidlo (1), auto (1), baterie (1)

Tabulka 21 - 4. B ZŠ Grünwaldova

D - dívky, Ch - chlapci, C - celkem

22 žáků - 8 dívek, 14 chlapců

Nedokončené věty	Četnosti odpovědí			Relativní četnost v %			Typy odpovědí
	D	Ch	C	D	Ch	C	
1. Papír se vyrábí z	8	14	22	100,00%	100,00%	100,00%	dřevo (17), noviny (1), stromy (3), použitý papír (1), voda (1), tráva (1), karton (1)
2. Znáám druhy papíru a to	6	8	14	75,00%	57,14%	63,64%	ruční papír (2), normální (1), linkovaný (2), čtverečkový (1), barevný (3), bílý (1), tvrdý (3), měkký (1), A4 (2), A5 (1), toaletní p. (1), žlutý (2), noviny (1), časopisy (1)
3. Hedvábí získáváme z	5	11	16	62,50%	78,57%	72,73%	vlna (4), bavlna (1), len (2), kůže (1), příroda (1), letáky (1), ovce (3), látka (3), nitě (1)
4. Hedvábí můžeme spatřit	7	8	15	87,50%	57,14%	68,18%	obchod (5), šaty (4), oblečení (2), papír (1), pracovní (1), krejčovství (1), doma (1)
5. Mezi nejtvrdší materiál patří	6	14	20	75,00%	100,00%	90,91%	diamant (2), kámen (9), železo (8), beton (9), rákos (1), dřevo (3), kmen stromu (1), zeď, cihla (5), skála (1), kov (2), plast (1)
6. Kdybych chtěl zjistit, jak je materiál tvrdý, udělám	6	9	15	75,00%	64,29%	68,18%	zmáčknout materiál (3), sáhnout na m. (4), test (1), bouchnout do m. (1), sednout si na m. (2), zkusit m. zlomit (2), šlápnout na m. (2), hodit s m. (1)
7. Když se řekne slovo energie, jako první si vybavím	6	12	18	75,00%	85,71%	81,82%	elektrina (3), elektrika (3), sluneční elektrárna (1), mít sílu (1), síla (3), důležitost (2), plyn (1), televize (1), sport (1), domácí a elektronické spotřebiče (3), rychlost (1), spánek (2)
8. Elektrickou energii můžeme získávat z	7	10	17	87,50%	71,43%	72,27%	elektrárna (6), elektrina (1), slunce (3), voda (2), vítr (2), solární panely (1), blesky (1), dráty (1), Temelín (2), reaktory (1), spánek (2), plyn (1), uhlí (1), ropa (1), nápoj (1)
9. Energie je důležitá pro	8	11	19	100,00%	78,57%	86,36%	život (5), pohyb (2), lidé (4), lidstvo (1), světlo (4), organismus (1), výživa (1), teplo (1), sport (2), topení (1), domácí a elektronické spotřebiče (2), učení (1), rychlost (1)
10. Pod pojmem recyklace materiálů si představím	4	9	13	50,00%	64,29%	59,09%	třídění odpadu (3), nové suroviny (1), odpad (3), kontejnery (3), výměna za novou věc (1), zakopání do země (1), čistota materiálů (1)
11. Víím, že lze recyklovat	6	12	18	75,00%	85,71%	81,82%	papír (18), plast (16), sklo (17), bílé sklo (1), barevné sklo (4), dřevo (1), železo (1), karton (1), knihy (1), odpad (1), igelit (1), látky (1), elektrické prostředky (1), PET lahve (1), ubrousky (1)
12. Z recyklovaných materiálů lze vyrobit	5	9	14	62,50%	64,29%	63,64%	sklo (2), papír (3), plast (1), stejné věci jako před recyklací (1), nové věci (4), látka (3), toaletní papír (1), lahve (2), beton (1), krmítko pro ptáky (1)
13. Mezi technické materiály patří	5	10	15	62,50%	71,43%	68,18%	sklo (1), vazelína (1), kov (1), železo (1), elektrina (1), pracovní nářadí (6), dopravní prostředky (13), domácí spotřebiče a elektronické spotřebiče (9)
14. Již jsem pracoval/a s technickými materiály a to s	5	9	14	62,50%	64,29%	63,64%	dřevo (2), malta (1), elektronické přístroje a domácí spotřebiče (22), pomůcky na VV (3), nářadí (2), železo (1), psací potřeby (6), kroužtko (1), pravítko (1), cihla (2), noviny (1), lavice (1),

Tabulka 22 - 5. B ZŠ Grünwaldova

D - dívky, CH - chlapci, C - celkem

18 žáků - 12 dívek, 6 chlapců

Nedokončené věty	Četnosti odpovědí			Relativní četnost v %			Typy odpovědí
	D	Ch	C	D	Ch	C	
1. Papír se vyrábí z	12	6	18	100,00%	100,00%	100,00%	dřevo (16), recyklovaný papír (1), stromy (1), písek (1)
2. Znáám druhy papíru a to	12	4	16	100,00%	66,67%	88,89%	recyklovaný (2), čtvrtka (8), karton (5), lepenka (2), pergamen (1), krepák (2), barevný p. (4), bílý p. (1), normální p. (2), tvrdý p. (1), toaletní p. (1), skicový p. (1), ručně vyrobený (2), strojně vyrobený (1), voskový p. (1), linkovaný (2), čtverečkovaný (1)
3. Hedvábí získáváme z	10	1	11	83,33%	16,67%	61,11%	kukla určitého druhu hmyzu (1), vlna (4), len (1), ovce (2), rostlina (2), pletení (1), nitky (1)
4. Hedvábí můžeme spatřit	10	5	15	83,33%	83,33%	83,33%	obchod (5), butik (1), papírnictví (1), oblečení (5), šátky (1), halenky (1), příroda (1), zahrada (1), doma (1),
5. Mezi nejtvrdší materiál patří	11	6	17	91,67%	100,00%	94,44%	diamant (7), kámen (7), žula (1), kov (3), cihla (3), plast (1), beton (2), ocel (2), titan (1), pancíř (1), trám (1)
6. Kdybych chtěl zjistit, jak je materiál tvrdý, udělám	7	5	12	58,33%	83,33%	66,67%	hodit materiál o zem (4), pokusit se m. rozbít (2), použít kladivo (1), pokusit se m. roztrhnout (1), pokus (2), zvážit m. (1), bouchnout do m. (1)
7. Když se řekne slovo energie, jako první si vybavím	10	6	16	83,33%	100,00%	88,89%	elektřina (4), elektrárna (4), sport (1), síla (2), Slunce (1), vítr (1), voda (1), rychlost (1), světlo (2), pohyb (1), jaderná elektrárna (1), tepelná elektrárna (1), větrná elektrárna (1), vysoké napětí (1)
8. Elektrickou energii můžeme získávat z	12	6	18	100,00%	100,00%	100,00%	Slunce (4), vítr (2), voda (6), uran (1), světlo (2), pohyb (1), elektrárna (5), vodní elektrárna (2), větrná elektrárna (3), solární elektrárna (1), jaderná elektrárna (1), domácí spotřebiče (1), zemní plyn (1), uhlí (3), ropa (1), sluneční paprsky (1)
9. Energie je důležitá pro	10	5	15	83,33%	83,33%	83,33%	lidé (2), živočichové (1), život (3), světlo (4), nabití mobilu (2), elektrické spotřebiče (7), osvětlení (1), topení (1), ohřev vody (1), počítač (1), sport (1), učení (1), hraní s kamarády (1), elektřina (1), pohon (1)
10. Pod pojmem recyklace materiálů si představím	10	4	14	83,33%	66,67%	77,78%	obnovitelný materiál (1), kontejnery (2), popelnice (1), třídění věcí (1), rozdělování různých surovin (1), ekologie (1), třídění odpadu (2), zpracování odpadků (1), recyklační stroje (1), odpadky (1); proces, při kterém se věci znovu obnovují (1); smíchání slabých věcí (1)
11. Vím, že lze recyklovat	12	6	18	100,00%	100,00%	100,00%	sklo (13), papír (18), plast (15), barevné sklo (3), bezbarvé sklo (3), baterie (1), bio odpad (2), auto (1), elektronické spotřebiče (3), kov (1), jídlo (1), auto (1), židle (1), stůl (1), železo (1), PET lahve (1)
12. Z recyklovaných materiálů lze vyrobit	9	5	14	75,00%	83,33%	77,78%	papír (7), láhve (3), toaletní papír (1), sklo (2), noviny (1), PET lahve (2), oblečení (2), lahve (2), textil (1), ručník (1), pero (1), hračky (1), tašky (1), knihy (1); to samé (1)
13. Mezi technické materiály patří	7	3	10	58,33%	50,00%	55,56%	kov (1), elektronické přístroje a domácí spotřebiče (11), kabely (1), stroje (1), penál (1), všechny věci (1), dopravní prostředky (3), technika (1)
14. Již jsem pracoval/a s technickými materiály a to s	8	4	12	66,67%	66,67%	66,67%	papír (1), sklo (1), elektronické přístroje a domácí spotřebiče (34), dopravní prostředky (1), pracovní nářadí (2), knihy (1), kabely (1)

Tabulka 23 - 5. D ZŠ Grünwaldova

Ch - chlapci, C - celkem

18 chlapců

Nedokončené věty	Četnosti odpovědí			Relativní četnost v %			Typy odpovědí
	D	Ch	C	D	Ch	C	
1. Papír se vyrábí z	0	18	18	0,00%	100,00%	100,00%	dřevo (18), recyklovaný papír (1)
2. Známe druhy papíru a to	0	17	17	0,00%	94,44%	94,44%	karton (4), čtvrtka (9), krepák (3), pauzák (1), barevný papír (4), bílý papír (3), A3 (4), A4 (5), měkký papír (1), tvrdý papír (2) tenký papír (1), skicový papír (1)
3. Hedvábí získáváme z	0	9	9	0,00%	50,00%	50,00%	vlna (6), bavlna (1), kůže (1), rostliny (2)
4. Hedvábí můžeme spatřit	0	13	13	0,00%	72,22%	72,22%	obchod (1), šaty (3), oblečení (3), bohaté rodiny (1), mikina (2), tričko (2), louky (1), křeslo (2), podlaha (1), peřina (2), svetr (1), sukně (1)
5. Mezi nejtvrdší materiál patří	0	18	18	0,00%	100,00%	100,00%	diamant (1), kámen (3), kov (4), beton (2), ocel (8), železo (10), cihla (1), dřevo (1), malta (1)
6. Kdybych chtěl zjistit, jak je materiál tvrdý, udělám	0	10	10	0,00%	55,56%	55,56%	zkouška pevnosti (2), výzkum (2), zkusit materiál zlomit (3), potěžkat materiál (1), dát materiál do svěráku (1), zkusit m. prohnout (1)
7. Když se řekne slovo energie, jako první si vybavím	0	16	16	0,00%	88,89%	88,89%	elektrika (6), elektrický spotřebič (1), zdroj tepla (1) elektrina (5), jaderná elektrárna (1), topení (1), užitek pro lidstvo (1), Slunce (1), světlo (1), síla (1), hbitost (1), běh (1)
8. Elektrickou energii můžeme získávat z	0	18	18	0,00%	100,00%	100,00%	elektrárna (10), tepelná elektrárna (1), sluneční elektrárna (1), jaderná elektrárna (2), vítr (3), voda (3), Slunce (1), blesky (3),
9. Energie je důležitá pro	0	18	18	0,00%	100,00%	100,00%	domácnost (1), osvětlení (1), život (4), lidstvo (4), světlo (5), teplo (3), spotřebiče (3), běh (1), vytrvalost (1), osvětlení (1), sportovci (1)
10. Pod pojmem recyklace materiálů si představím	0	16	16	0,00%	88,89%	88,89%	třídění odpadu (3), zpracování (2), užitek z nových recyklovaných věcí (2), třídění (1), recyklovaný materiál jako papír a PET lahve (1), obnovení použitých materiálů (1), nový materiál (2), speciální kontejnery (2), předělávání (2)
11. Víme, že lze recyklovat	0	16	16	0,00%	88,89%	88,89%	papír (16), plast (15), sklo (14), železo (2), baterie (1), dřevo (1), odpad (1),
12. Z recyklovaných materiálů lze vyrobit	0	18	18	0,00%	100,00%	100,00%	nový materiál (2), nový papír (4), nový plast (2), nový kov (1), nové sklo (2), dřevotříska (1), lahve (2), hračky (1), nová plastová okna (1), kelímky (1), nové PET lahve (1), látka (1), další výrobky (1), noviny (1), to samé jako předtím (1), automobil (2), kolo (1), mobil (1), lustr z PET lahví (1)
13. Mezi technické materiály patří	0	10	10	0,00%	55,56%	55,56%	plast (1), modelína (1), mikroskop (1), stroje (1), elektronické přístroje a domácí spotřebiče (14)
14. Již jsem pracoval/a s technickými materiály a to s	0	12	12	0,00%	66,67%	66,67%	papír (3), sklo (2), plast (2), modelína (1), mikroskop (1), elektronické přístroje a domácí spotřebiče (5), Interaktivní tabule (1), zahradní technika (5)

Tabulka 24 – 4. A ZŠ Grünwaldova

20 žáků - 11 dívek, 9 chlapců

Nedokončené věty	Nejčtenější odpovědi	četnost	%
1. Papír se vyrábí z	dřevo	13	65,00%
	noviny	4	20,00%
	stromy	2	10,00%
2. Znam druhy papíru a to	karton, barevný papír	6	30,00%
	čtvrtka	5	25,00%
	tvrdý papír	3	15,00%
3. Hedvábí získáváme z	vlna	7	35,00%
	látka	6	30,00%
	len	3	15,00%
4. Hedvábí můžeme spatřit	obchod	7	35,00%
	svetr, pavučina	2	10,00%
5. Mezi nejtvrdší materiál patří	kámen	14	70,00%
	kov	4	20,00%
	beton	3	15,00%
6. Kdybych chtěl zjistit, jak je materiál tvrdý, udělám	výzkum, použiju kladivo	3	15,00%
	test, oťu 2 stejné materiály o sebe	2	10,00%
7. Když se řekne slovo energie, jako první si vybavím	elektřina	3	15,00%
	elektrická energie, slunce, energie člověka, vzduch, voda, topení, lednička	2	10,00%
8. Elektrickou energii můžeme získávat z	slunce	7	35,00%
	solární panely, elektrárna, voda	3	15,00%
	jaderná elektrárna, vítr, vzduch	2	10,00%
9. Energie je důležitá pro	člověk	8	40,00%
	elektrické spotřebiče	4	20,00%
	domácnost, elektřina	3	15,00%
10. Pod pojmem recyklace materiálů si představím	třídít odpad	3	15,00%
	třídění materiálu, recyklace, odpadky	2	10,00%
11. Víím, že lze recyklovat	papír	16	80,00%
	plast	18	90,00%
	sklo	17	85,00%
12. Z recyklovaných materiálů lze vyrobit	nový papír	5	25,00%
	lahve, krabice, noviny	3	15,00%
	nové věci, nový plast, nové sklo, kelímky	2	10,00%
13. Mezi technické materiály patří	kov	4	20,00%
	domácí spotřebiče	3	15,00%
	beton, dopravní prostředky	2	10,00%
14. Již jsem pracoval/a s technickými materiály a to s	elektronické přístroje a domácí spotřebiče	15	75,00%
	psací potřeby	3	15,00%
	dřevo	2	10,00%

Tabulka 25 – 4. B ZŠ Grünwaldova

Nedokončené věty	Nejčtenější odpovědi	četnost	%
1. Papír se vyrábí z	dřevo	17	77,27%
	stromy	3	13,64%
2. Znam druhy papíru a to	barevný papír, tvrdý papír	3	13,64%
	ruční, linkovaný, A4	2	9,09%
3. Hedvábí získáváme z	vlna	4	18,18%
	ovce, látka	3	13,64%
	len	2	9,09%
4. Hedvábí můžeme spatřit	obchod	5	22,73%
	na šatech	4	18,18%
	na oblečení	2	9,09%
5. Mezi nejtvrdší materiál patří	kámen	9	40,91%
	železo	8	36,36%
	cihla	5	22,73%
6. Kdybych chtěl zjistit, jak je materiál tvrdý, udělám	sáhnou na m.	4	18,18%
	zmáčknu m.	3	13,64%
	zkusím m. zlomit, šlápnou na m., sednu si na m.	2	9,09%
7. Když se řekne slovo energie, jako první si vybavím	elektřina, elektrika, síla, elektronické a domácí spotřebiče	3	13,64%
	důležitost, spánek	2	9,09%
8. Elektrickou energii můžeme získávat z	elektrárna	6	27,27%
	slunce	3	13,64%
	voda, vítr, Temelín, spánek	2	9,09%
9. Energie je důležitá pro	život	5	22,73%
	lidé, světlo	4	18,18%
	domácí a elektronické spotřebiče, sport, pohyb	2	9,09%
10. Pod pojmem recyklace materiálů si představím	třídění odpadu, odpad, kontejnery	3	13,64%
	nové suroviny, výměna za novou věc, zakopání do země, čistota materiálu	1	4,55%
11. Vím, že lze recyklovat	papír	18	81,82%
	plast	16	72,73%
	sklo	17	77,27%
12. Z recyklovaných materiálů lze vyrobit	nové věci	4	18,18%
	nový papír, látka	3	13,64%
	sklo, lahve	2	9,09%
13. Mezi technické materiály patří	dopravní prostředky	13	59,09%
	elektronické přístroje a domácí spotřebiče	9	40,91%
	pracovní nářadí	6	27,27%
14. Již jsem pracoval/a s technickými materiály a to s	elektronické přístroje	14	63,64%
	domácí spotřebiče	8	36,36%
	psací potřeby	6	27,27%

Tabulka 26 – 5. B ZŠ Grünwaldova

Nedokončené věty	Nejčtenější odpovědi	četnost	%
1. Papír se vyrábí z	dřevo	16	88,89%
	stromy, recyklovaný papír, písek	1	5,56%
2. Znam druhy papíru a to	čtvrťka	8	44,44%
	karton	5	27,78%
	barevný p.	4	22,22%
3. Hedvábí získáváme z	vlna	4	22,22%
	ovce, rostlina	2	11,11%
	kukla určitého druhu hmyzu, len, pletení, nitky	1	5,56%
4. Hedvábí můžeme spatřit	obchod, na oblečení	5	27,78%
	butik, papírnictví, šátky, halenky, příroda,	1	5,56%
5. Mezi nejtvrdší materiál patří	diamant, kámen	7	38,89%
	kov, cihla	3	16,67%
	beton, ocel	2	11,11%
6. Kdybych chtěl zjistit, jak je materiál tvrdý, udělám	hodím m. o zem	4	22,22%
	pokus, pokusím se m. rozbít	2	11,11%
7. Když se řekne slovo energie, jako první si vybavím	elektřina, elektrárna	4	22,22%
	síla, světlo	2	11,11%
8. Elektrickou energii můžeme získávat z	voda	6	33,33%
	elektrárna	5	27,78%
	Slunce	4	22,22%
9. Energie je důležitá pro	elektrické spotřebiče	7	38,89%
	světlo	4	22,22%
	život	3	16,67%
10. Pod pojmem recyklace materiálů si představím	třídění odpadu, kontejnery	2	11,11%
	obnovitelný materiál, popelnice, třídění věcí, rozdělování různých surovin, ekologie, zpracování odpadků, recyklační stroje, odpadky; proces, při kterém se věci obnovují, smíchání slabých věcí	1	5,56%
11. Víím, že lze recyklovat	papír	18	100,00%
	plast	15	83,33%
	sklo	13	72,22%
12. Z recyklovaných materiálů lze vyrobit	nový papír	7	38,89%
	lahve	3	16,67%
	sklo, PET lahve, oblečení	2	11,11%
13. Mezi technické materiály patří	elektronické přístroje a domácí spotřebiče	11	61,11%
	dopravní prostředky	3	16,67%
14. Již jsem pracoval/a s technickými materiály a to s	elektronické přístroje	18	100,00%
	pracovní nářadí	2	11,11%

Tabulka 27 – 5. D ZŠ Grünwaldova

Nedokončené věty	Nejčtenější odpovědi	četnost	%
1. Papír se vyrábí z	dřevo	18	100,00%
	recyklovaný papír	1	5,56%
2. Znáš druhy papíru a to	čtvrťka	9	50,00%
	A4	5	27,78%
	karton, barevný papír, A3	4	22,22%
3. Hedvábí získáváme z	vlna	6	33,33%
	rostlina	2	11,11%
	bavlna, kůže	1	5,56%
4. Hedvábí můžeme spatřit	na oblečení, na šatech	3	16,67%
	křeslo, peřina, mikina tričko	2	11,11%
	obchod, bohaté rodiny, svetr, louka, podlaha, sukně	1	5,56%
5. Mezi nejtvrďší materiál patří	železo	10	55,56%
	ocel	8	44,44%
	kov	4	22,22%
6. Kdybych chtěl zjistit, jak je materiál tvrdý, udělám	zkusím m. zlomit, výzkum	3	16,67%
	zkoušku pevnosti	2	11,11%
	potěžkat m., dát m. do svěráku, zkusit m. prohnout	1	5,56%
7. Když se řekne slovo energie, jako první si vybavím	elektrika	6	33,33%
	elektrina	5	27,78%
	elektrický spotřebič, zdroj tepla, jaderná elektrárna, topení, užitek pro lidstvo, Slunce, světlo, síla, hbitost, běh	1	5,56%
8. Elektrickou energii můžeme získávat z	elektrárna	10	55,56%
	vítr, voda, blesky	3	16,67%
	jaderná elektrárna	2	11,11%
9. Energie je důležitá pro	světlo	5	27,78%
	lidstvo, život	4	22,22%
	teplo, spotřebiče	3	16,67%
10. Pod pojmem recyklace materiálů si představím	třídění odpadu	3	16,67%
	zpracování, užitek z nových recyklovaných věcí, nový materiál, speciální kontejnery, předělávání	2	11,11%
	třídění, recyklovaný materiál jako papír a PET lahve, obnovení použitých materiálů	1	5,56%
11. Víš, že lze recyklovat	papír	16	88,89%
	plast	15	83,33%
	sklo	14	77,78%
12. Z recyklovaných materiálů lze vyrobit	nový papír	4	22,22%
	nový materiál, nové sklo, lahve, automobil	2	11,11%
13. Mezi technické materiály patří	elektronické přístroje a domácí spotřebiče	14	77,78%
	plast, modelína, stroje, mikroskop	1	5,56%
14. Již jsem pracoval/a s technickými materiály a to s	el. přístroje a domácí spotřebiče, zahradní technika	5	27,78%
	papír	3	16,67%
	sklo, plast	2	11,11%

Shrneme-li kognitivní úroveň jednotlivých prekonceptů, tak zjistíme, že vyloženě mylné neodpovídající informace se objevily u prekonceptu Technické materiály, u kterého jsme i zaznamenali nejméně odpovědí u obou nedokončených vět vztahujících se danému prekonceptu (Tabulka č. 28). Bylo znatelné, že žáci tento pojem neznali nebo si ho spojovali s chybnými souvislostmi. Také se vyskytla miskoncepce u prekonceptu hedvábí, kdy z 54 žáků, kteří odpověděli, 38,89% žáků předpokládalo, že se hedvábí vyrábí z vlny, 16,67% z látky a 9,26% z ovce. Dále jsme mohli zaznamenat chybné rozdělení u druhů papíru, což je překvapující, jelikož žáci měli k dispozici kognitivní mapy, kde byla u druhů papíru předtištěná lepenka. Můžeme se domnívat, že i když byli žáci předem upozorněni, že mohou během vyplňování kognitivních map doplňovat i předchozí dotazníky, vůbec si neuvědomili, že získali informaci k nedokončené větě vztahující se k papíru.

Zaznamenali jsme mnoho originálních avšak pro výzkum bezcenných odpovědí.

Výsledky hodnocení druhé části dotazníku

U hodnocení afektivní oblasti vnímání jednotlivých prekonceptů jsme odpověděli na některé otázky již v závěrech hypotéz.

Zkoumáme-li další otázky výzkumu, může nás překvapit podobnost v průměrných škálách hodnocení u žáků 4. a 5. tříd (Graf XIV). Významnější rozdíl se vyskytl pouze u prekonceptu technické materiály (0,37 bodu), který hodnotí hůře 4. třída.

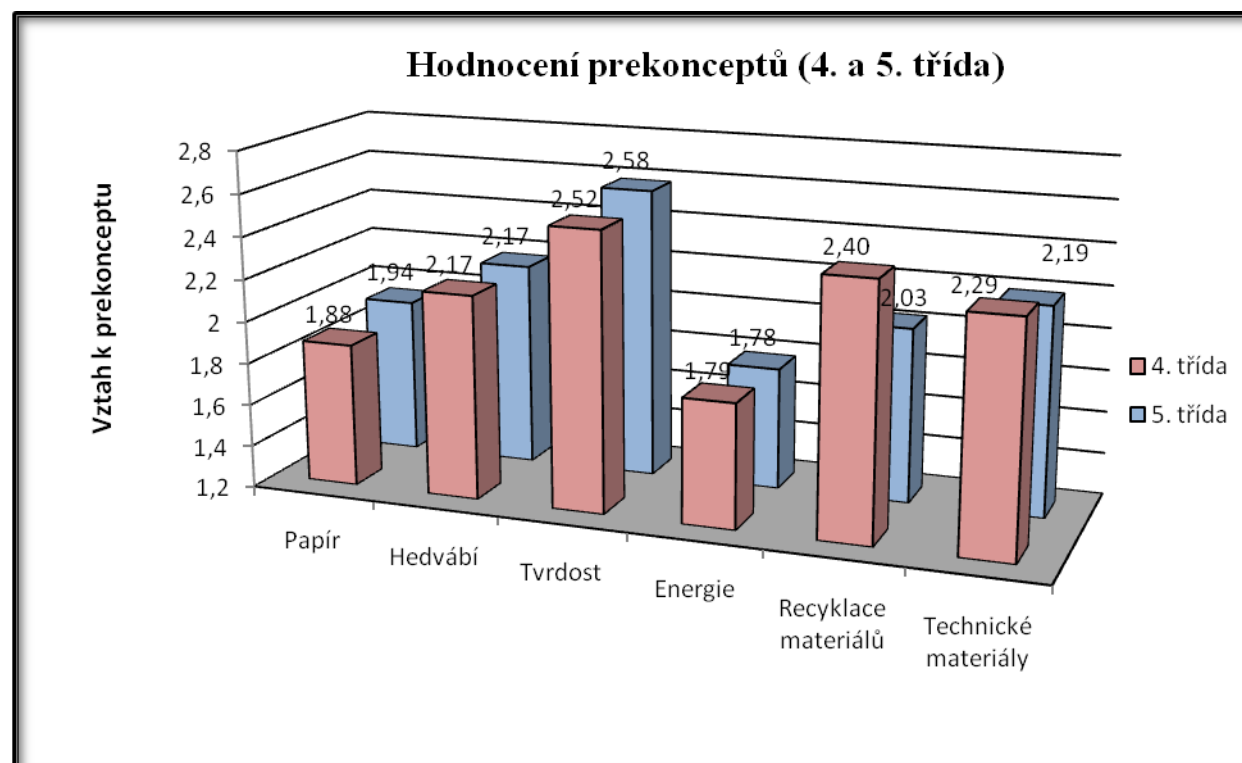
Porovnáme-li výsledky průměrného hodnocení prekonceptů žáků 4. A a 4. B (Tabulka č. 29, Graf XV.), nemůžeme si nevšimnout významného rozdílu v hodnocení všech prekonceptů. Téměř všechny hodnoty se přibližují rozdílu půl bodu (papír: 0,41; hedvábí: 0,51; tvrdost: 0,42; energie: 0,26; recyklace materiálů: 0,68; technické materiály: 0,55). Třída 4. B hodnotí všechny prekoncepty negativněji než ostatní třídy.

U žáků 5. B a 5. D jsme významnější rozdíl v hodnocení prekonceptů (půl bodu) zaznamenali u prekonceptu technické materiály (Tabulka č. 25, Graf XVI.). Ve třídě 5. D jsou pouze chlapci a mohli bychom předpokládat jistý vztah k technické výchově a k technice, ale kladný postoj se neprokázal. Je zajímavé, že žáci 5. D zaujímají pouze k tomuto prekonceptu negativnější postoj než žáci 5. B.

Tabulka 28 – Celková četnost odpovědí

Nedokončené věty	Počet získaných odpovědí	Neodpovědělo
1. Papír se vyrábí z	77	1
2. Znam druhy papíru a to	66	12
3. Hedvábí získáváme z	54	24
4. Hedvábí můžeme spatřit	61	17
5. Mezi nejtvrdší materiál patří	75	3
6. Kdybych chtěl zjistit, jak je materiál tvrdý, udělám	56	22
7. Když se řekne slovo energie, jako první si vybavím	66	12
8. Elektrickou energii můžeme získávat z	70	8
9. Energie je důležitá pro	70	8
10. Pod pojmem recyklace materiálů si představím	59	19
11. Vím, že lze recyklovat	71	7
12. Z recyklovaných materiálů lze vyrobit	65	13
13. Mezi technické materiály patří	50	28
14. Již jsem pracoval/a s technickými materiály a to s	49	29

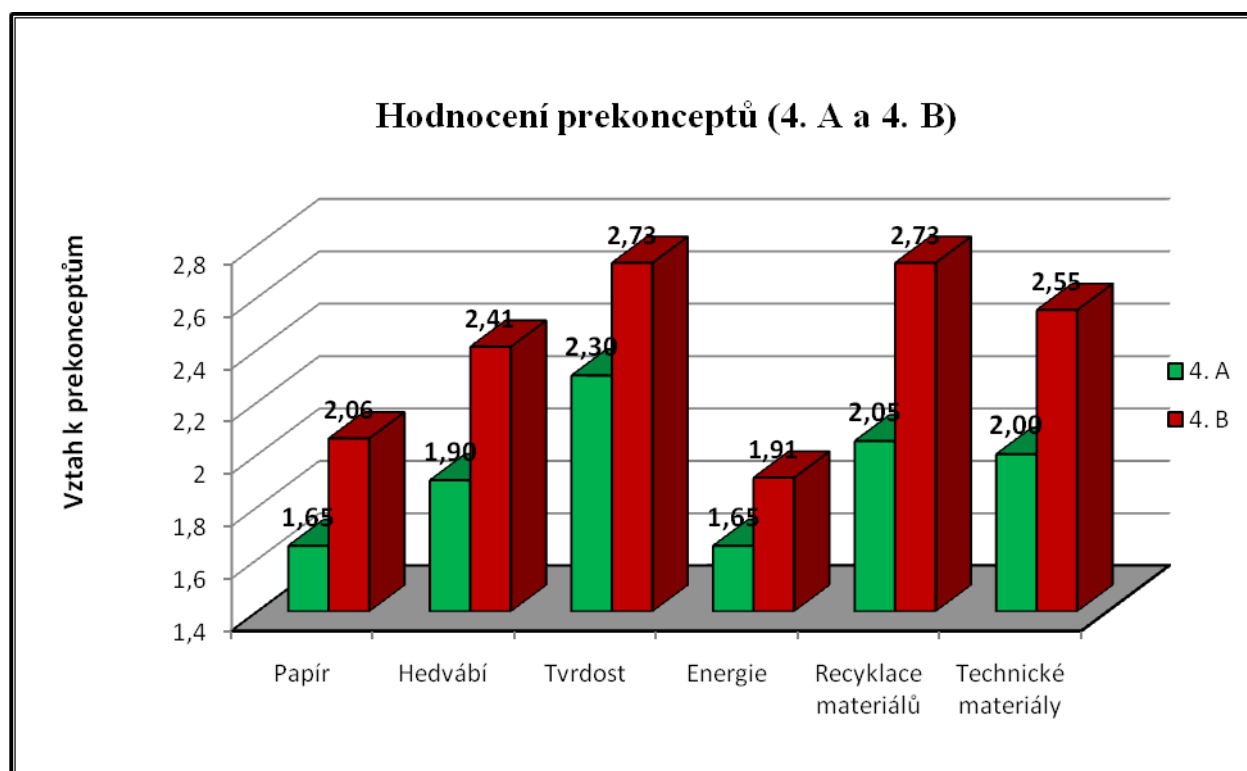
Graf XIV.



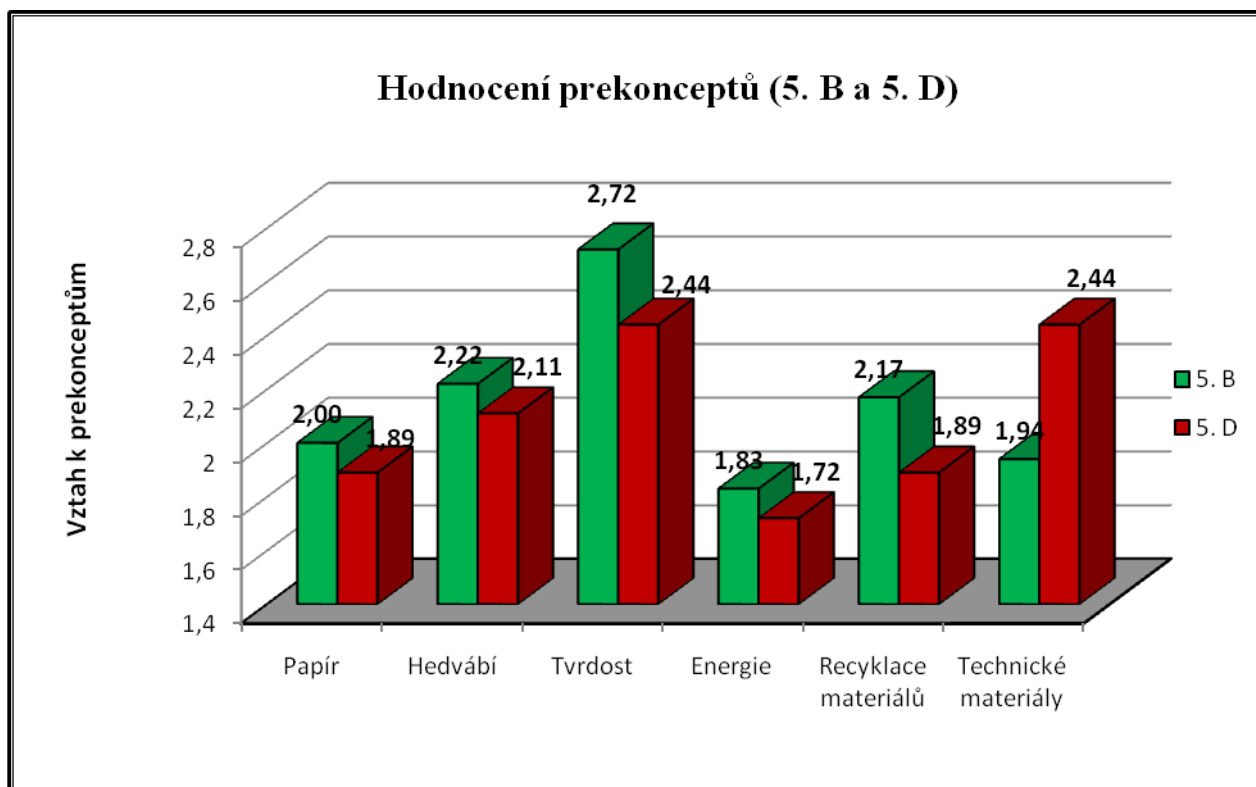
Tabulka 29 – Průměrné hodnocení prekonceptů

Prekoncepty	4. A	4. B	5. B	5. D
Papír	1,65	2,06	2,00	1,89
Hedvábí	1,90	2,41	2,22	2,11
Tvrdost	2,30	2,73	2,72	2,44
Energie	1,65	1,91	1,83	1,72
Recyklace materiálů	2,05	2,73	2,17	1,89
Technické materiály	2,00	2,55	1,94	2,44

Graf XV.



Graf XVI.



Výsledky hodnocení kognitivních map

Celkem bylo zadáno 39 kognitivních map. V mentální mapě k prekonceptu Papír bylo 16 nedoplňných polí (viz. Kognitivní mapa č. 1).

Cílem vyhodnocování bylo vytvořit průměrnou kognitivní mapu pro jednotlivé třídy. Nebylo jednoduché se tohoto úkolu zhostit, jelikož nemohl být počítán jednoduchý aritmetický průměr správných pojmů zanesených do map od jednotlivých žáků. Setkali jsme se s několika problémy. Někteří žáci vůbec nepochopili, jak kognitivní mapa funguje, jaké pojmy jsou nadřazené a podřazené a hlavně, že se stále vychází z pojmu Papír, který ležel uprostřed mapy jako jediný v širokém rámečku.

Jakmile jsme vyřadili z kognitivních map chybné pojmy, zjistili jsme, že mezi celkovými součty správných pojmů jednotlivých dvojic žáků jsou značné rozdíly (**4. A.**: 3, 4, 6, 6, 7, 7, 8, 10, 10, 10; **4. B.**: 1, 2, 2, 4, 4, 5, 7, 9, 9, 9, 10; **5. B.**: 4, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 11; **5. D.**: 1, 4, 6, 7, 7, 8, 9, 10, 14). Pomocí směrodatné odchylky jsme vyloučili anomální hodnoty, abychom mohli pokračovat ve zpracování souboru a zjistit průměrný počet správně uložených pojmů v kognitivní mapě jednotlivých tříd (Tabulka č. 30 - 33).

Nejvíce správně uložených pojmů měla průměrně třída 5. B. (9 pojmů), třída 4. A i 5. D měly průměrně stejný počet pojmů (7 pojmů) a nejméně pojmů měla třída 4. B (5 pojmů).

Orientačně jsme vytvořili průměrné mapy jednotlivých tříd (Kognitivní mapa č. 2 – 5), do kterých jsme zanesly nejčastěji se opakující pojmy. Dále jsme přiložili nejchybněji a nejsprávněji vyplněnou mapu, kde v modrých rámečkách jsou žáky navíc doplněné pojmy (Kognitivní mapa č. 6 – 7).

Nejchybněji vyplněnou mapou jsme označili mapu, která sice obsahovala nejvíce pojmů (29 pojmů), ale pouze jeden pojem byl správný. Musíme zdůraznit, že tato dvojice žáků nepochopila grafické mapování ani na jedné větvi kognitivní mapy prekonceptu papír. Pouze jeden správně vyplněný pojem se také vyskytl u dvojice žáků 5. D., ale ti se alespoň nesnažili mapu bez jakékoliv logiky dále vyplňovat.

Nejsprávněji vyplněná mapa je od dvojice žáků z 5. D. Jelikož nám bylo umožněno žáky lépe poznat (ve třídě byla vykonávána souvislá pedagogická praxe), víme, že jeden z žáků se chystá na gymnázium a z průběhu výuky jsme zaznamenali veliký zájem o informace a touhu po znalostech. Můžeme se tedy domnívat, že žákův přístup ke školním i mimoškolním aktivitám pozitivně ovlivňuje žákovo asociace, myšlení a celkový přehled.

Analyzujeme-li podrobněji jednotlivé větve kognitivní mapy, zjistíme, že nejvíce zastrukturovaná byla větev produkty z papíru a nejméně zastrukturovaná byla větev vlastnosti papíru.

Přiložili jsme také mapu, která byla vytvořena autorkou této diplomové práce (Kognitivní mapa č. 8), aby byla znatelná možnost doplnění kognitivní mapy. Byl vzat na zřetel věk žáků, a proto větve výhody a nevýhody papíru byly odstraněny.

Tabulka 30

Posouzení statistického souboru 4. A

hodnota x	f	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})^2 \cdot f$	$\Sigma (x - \bar{x})^2 \cdot f$	$\Sigma (x - \bar{x})^2 \cdot f / n$	s
3	1	7,1	-4,1	16,81	16,81	54,9	5,49	2,34
4	1		-3,1	9,61	9,61			
6	2		-1,1	1,21	2,42			
7	2		-0,1	0,01	0,02			
8	1		0,9	0,81	0,81			
10	3		2,9	8,41	25,23			
modus = 10 medián = 7							$\bar{x}$ = aritmetický průměr f = počet výskytů n = celkový počet map s = směrodatná odchylka	
$\bar{x} + s = 9,44$								
$\bar{x} - s = 4,76$								

Tabulka 31

Posouzení statistického souboru - 4. B

hodnota x	f	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})^2 \cdot f$	$\Sigma (x - \bar{x})^2 \cdot f$	$\Sigma (x - \bar{x})^2 \cdot f / n$	s
1	1	5,55	-4,55	20,70	20,70	109,26	9,93	3,15
2	2		-3,5	12,25	24,5			
4	2		-1,5	2,25	4,5			
5	1		-0,55	0,30	0,30			
7	1		1,5	2,25	2,25			
9	3		3,5	12,25	36,75			
10	1		4,5	20,25	20,25			
modus = 10 medián = 5							$\bar{x}$ = aritmetický průměr f = počet výskytů n = celkový počet map s = směrodatná odchylka	
$\bar{x} + s = 8,7$ $\bar{x} - s = 2,4$								

Tabulka 32

Posouzení statistického souboru - 5. B

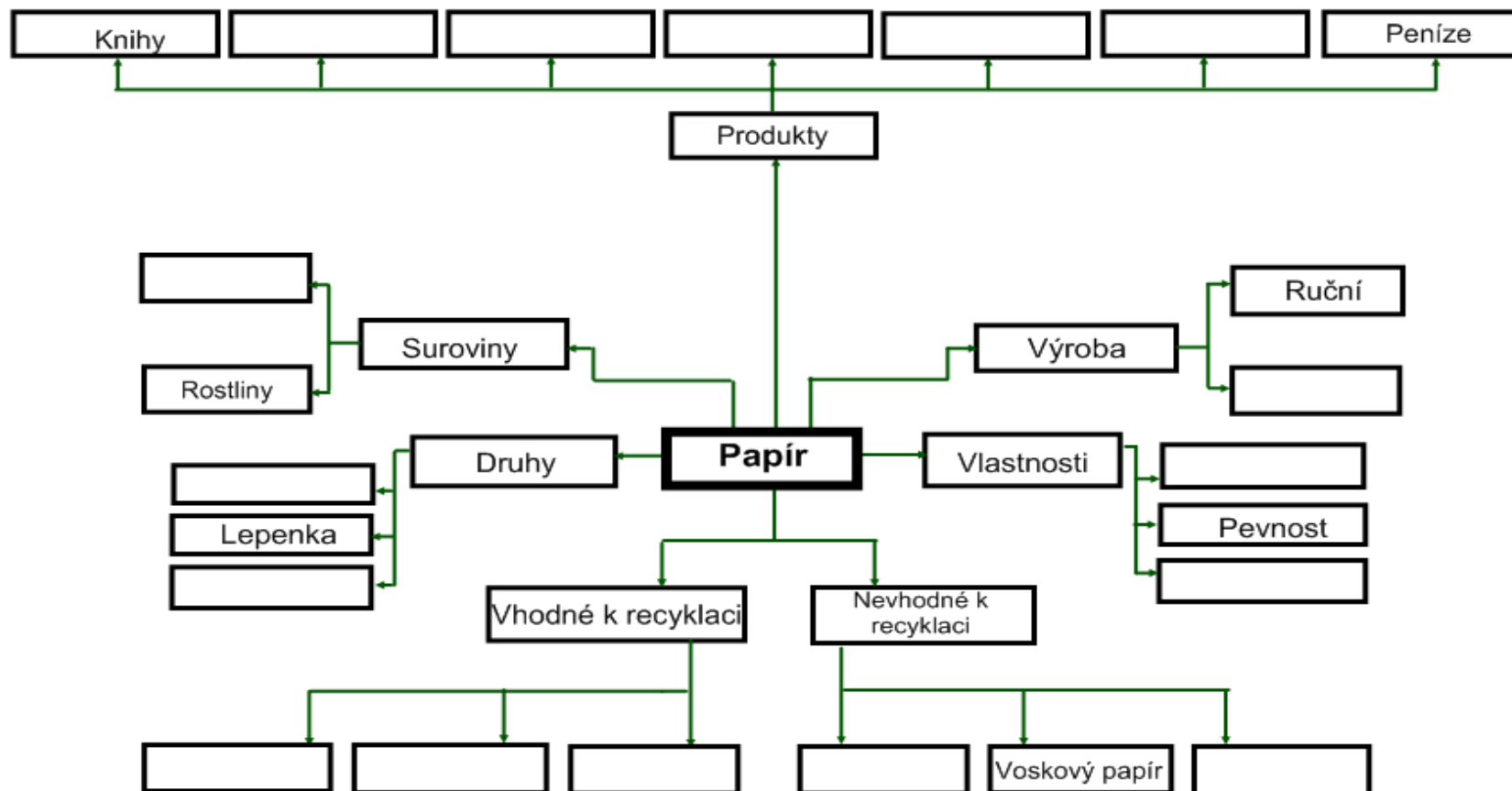
hodnota x	f	$\bar{X}$	$x-\bar{X}$	$(x-\bar{X})^2$	$(x-\bar{X})^2*f$	$\Sigma (x-\bar{X})^2*f$	$\Sigma (x-\bar{X})^2*f/n$	s
4	1	8,78	-4,78	22,8484	22,8484	33,56	3,79	1,93
8	2		-0,78	0,6084	1,2168			
9	2		0,22	0,0484	0,0968			
10	3		1,22	1,4884	4,4652			
11	1		2,22	4,9284	4,9284			
modus = 10 medián = 9							$\bar{X}$ = aritmetický průměr f = počet výskytů n = celkový počet map s = směrodatná odchylka	
$\bar{X} + s = 10,71$ $\bar{X} - s = 6,85$								

Tabulka 33

Posouzení statistického souboru - 5. D

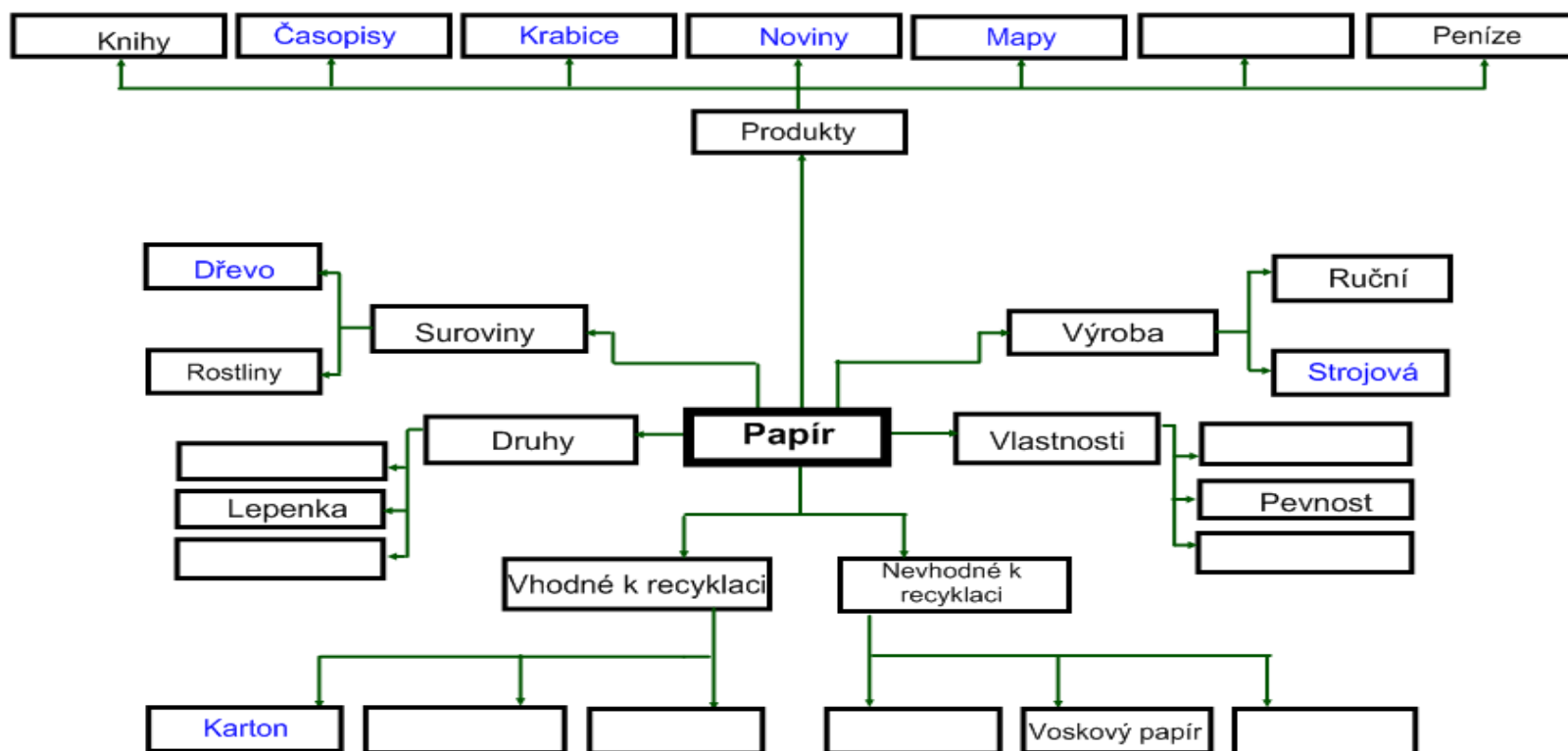
Výsledky statistického souboru - 37.2								
hodnota x	f	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})^2 \cdot f$	$\Sigma (x - \bar{x})^2 \cdot f$	$\Sigma (x - \bar{x})^2 \cdot f / n$	s
1	1	7, 3	-6,3	39,69	39,69	108,01	12,00	3,46
4	1		-3,3	10,89	10,89			
6	1		-1,3	1,69	1,69			
7	2		-0,3	0,09	0,18			
8	1		0,7	0,49	0,49			
9	1		1,7	2,89	2,89			
10	1		2,7	7,29	7,29			
14	1		6,7	44,89	44,89			
modus = 7 medián = 7							$\bar{x}$ = aritmetický průměr f = počet výskytů n = celkový počet map s = směrodatná odchylka	
$\bar{x} + s = 10,8$ $\bar{x} - s = 3,84$								

Kognitivní mapa č. 1



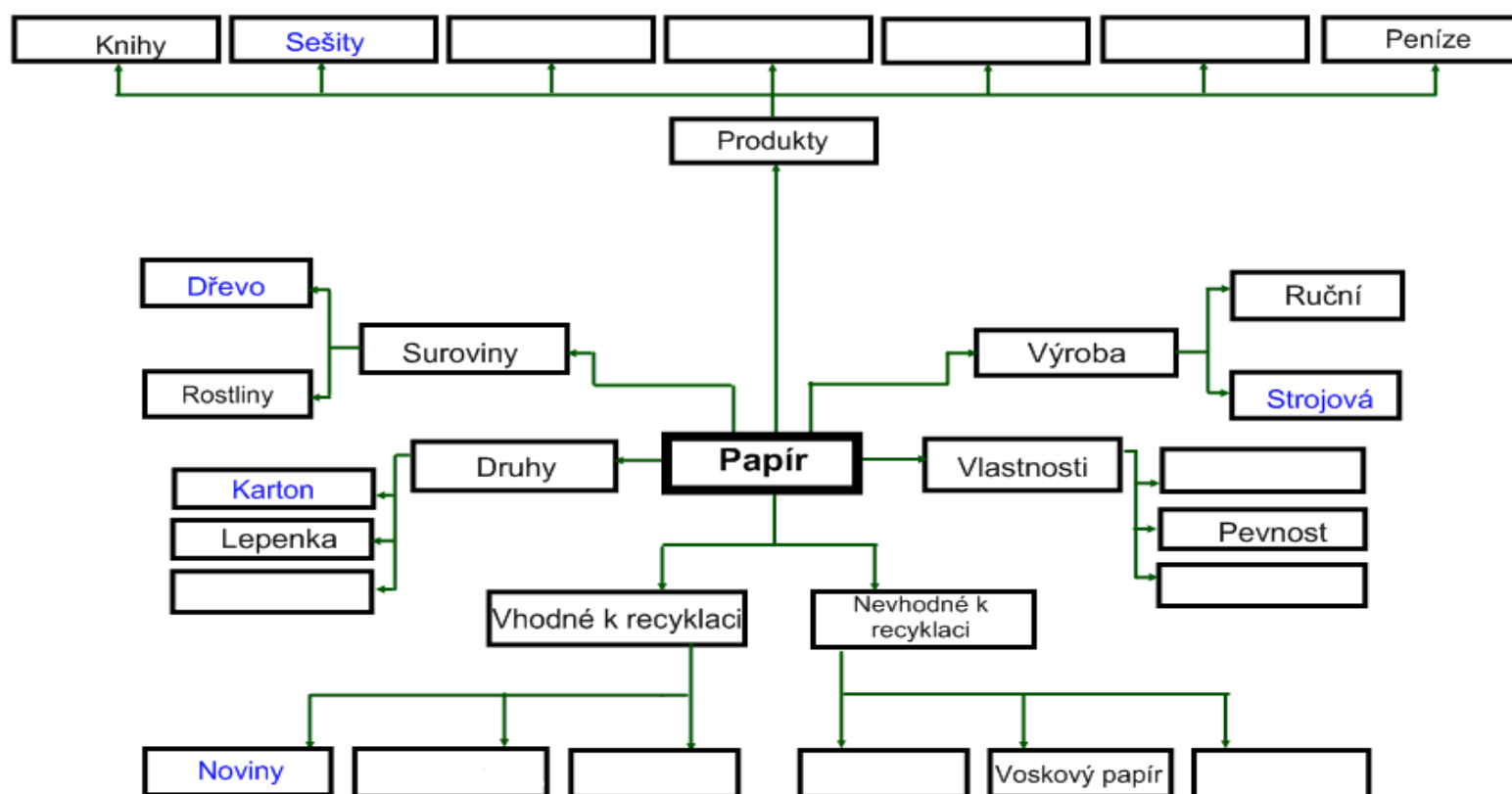
Kognitivní mapa č.2

Průměrná kognitivní mapa - 4. A



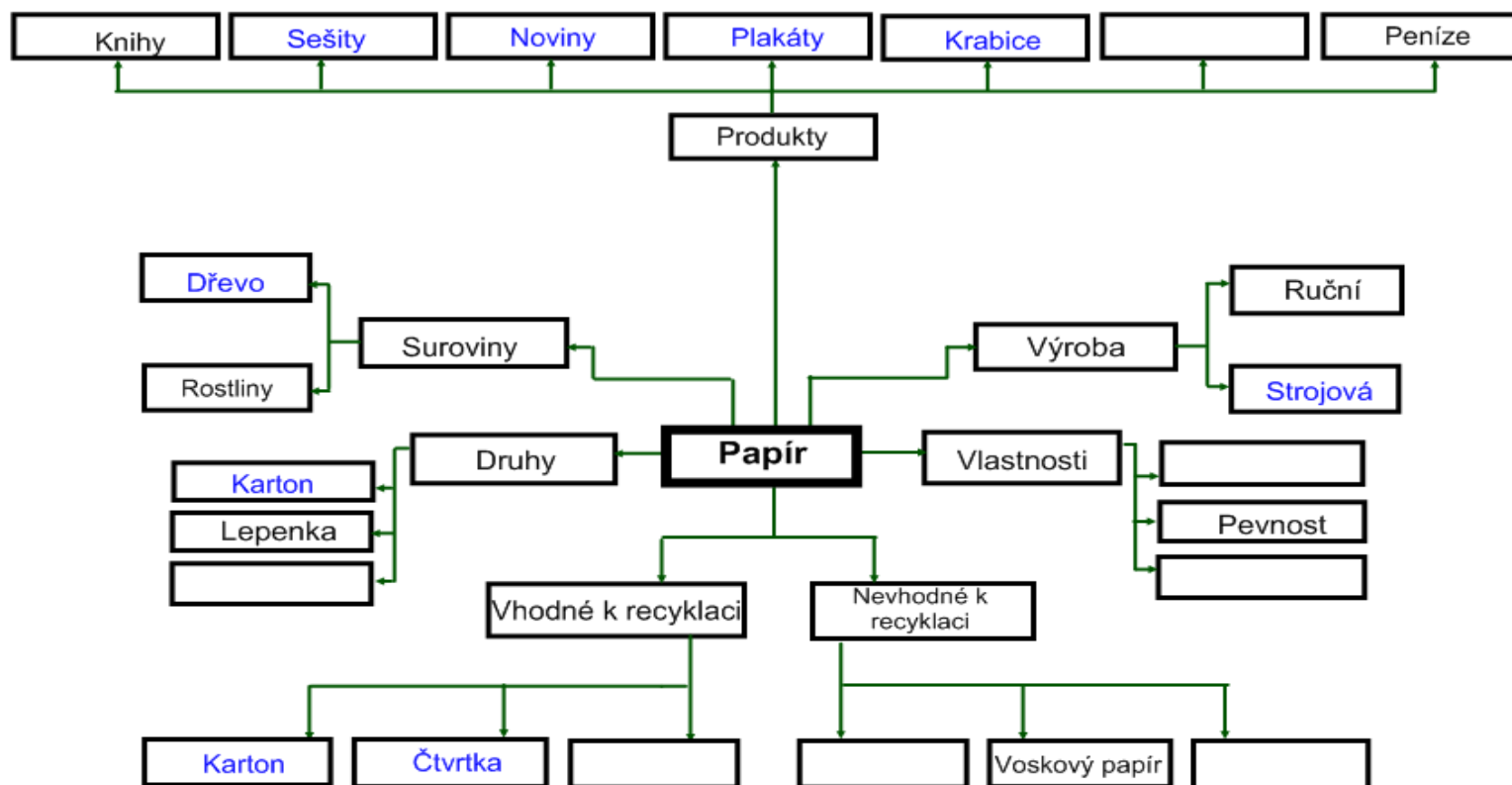
Kognitivní mapa č. 3

Průměrná kognitivní mapa - 4. B



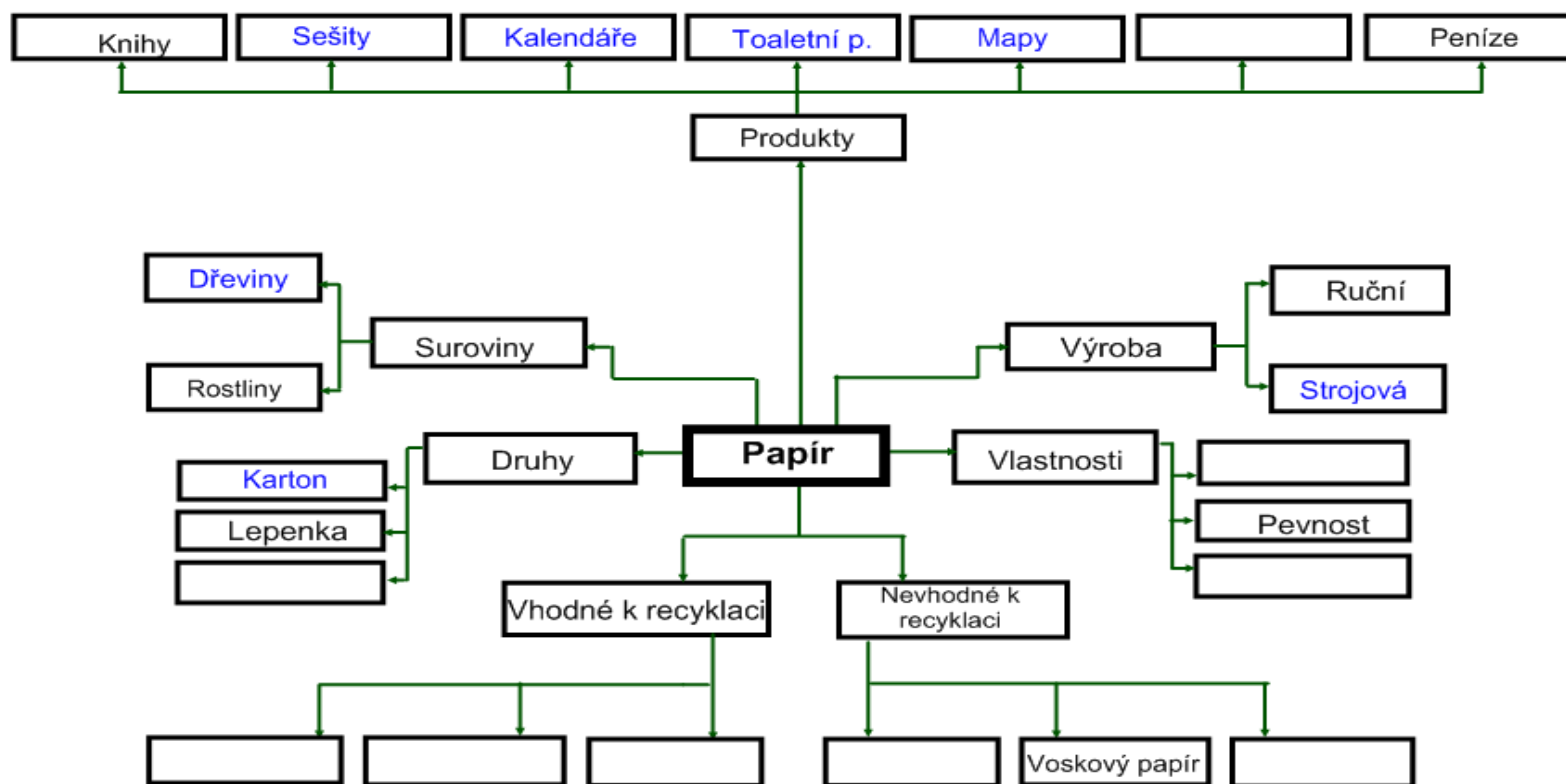
Kognitivní mapa č. 4

Průměrná kognitivní mapa - 5. B



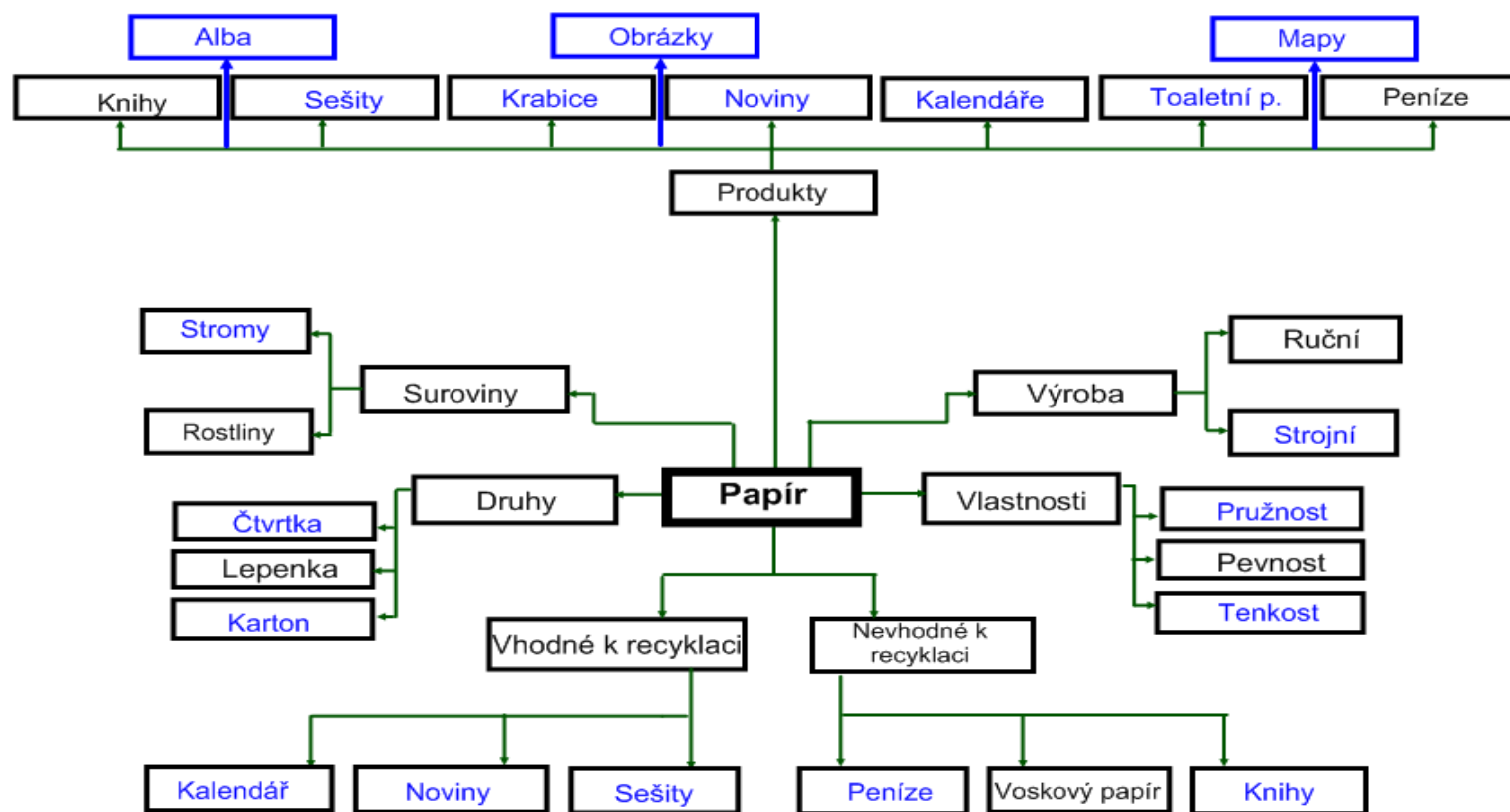
Kognitivní mapa č. 5

Průměrná kognitivní mapa 5. D



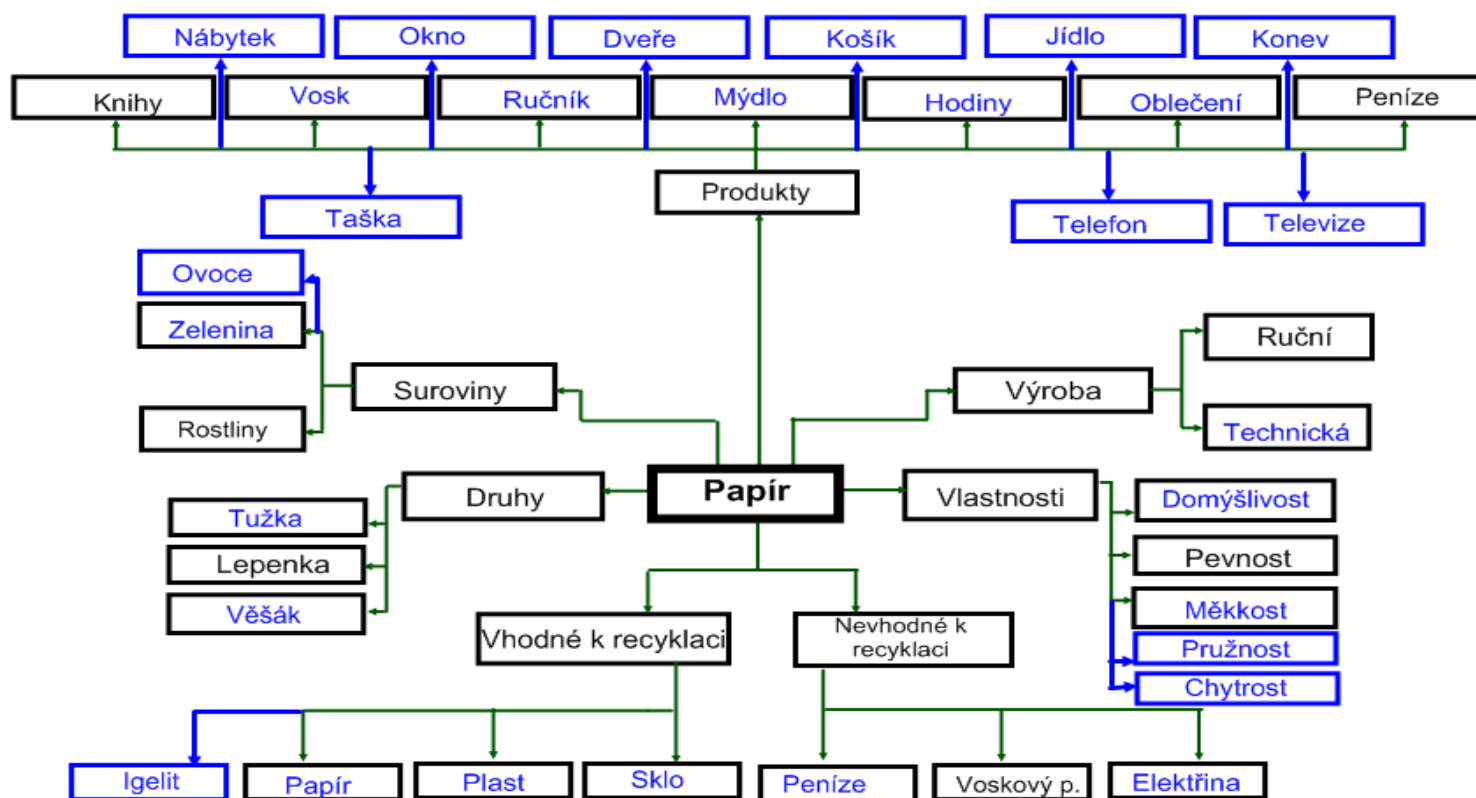
Kognitivní mapa č. 6

Nejllepší kognitivní mapa - dvojice žáků z 5. D

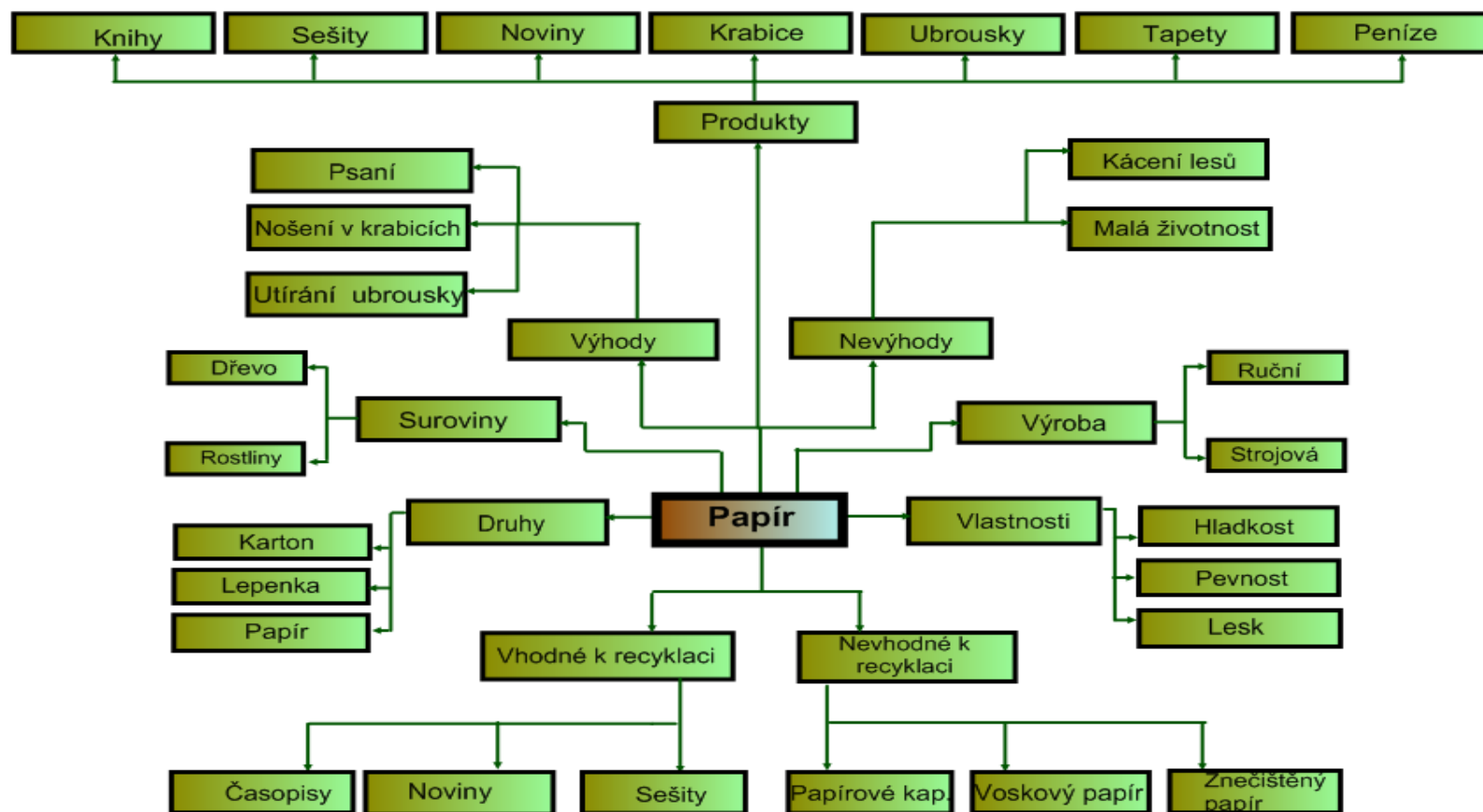


Kognitivní mapa č. 7

Nejchytbnější kognitivní mapa - dvojice žáků z 4. B



Kognitivní mapa č. 8



Shrneme-li mentální mapování, musíme zdůraznit, že se ve všech třídách objevily nesmyslně vyplněné pojmy. Můžeme poznatky žáků označit za značně chaotické, neuspořádané a neuložené do žádných struktur. Přesto nelze jednoznačně tvrdit, že není daný prekoncept zastrukturován, jelikož musíme zohlednit i druhý faktor, což je neznalost a malá zkušenost s metodou grafického mapování.

5. SHRNUTÍ A ZÁVĚR

Nejdříve se pokusíme shrnout, zda byly splněny cíle diplomové práce.

Plnění cílů teoretické části diplomové práce

S pomocí odborné literatury jsme vymezili pojem Konstruktivismus a srovnali jsme konstruktivistický přístup s tradičním pojetím výuky. Snažili jsme se nastínit nefunkční přístupy transmisivního pojetí výuky spolu s výsledky formálních přístupů k učení.

Dále jsme charakterizovali vývojová stadia jedince a popsali vnitřní a vnější podmínky učení. Nesměli jsme opomenout zmínit žákovo pojetí učiva, které úzce souvisí s jeho prekoncepty.

Popsali jsme také žáka a učitele v konstruktivisticky pojaté výuce. Připadala nám podstatná role učitele ve výuce, a proto jsme soustředili svou pozornost na učitelovo pojetí výuky, strategie řízení třídy a hlavně na osobnost dobrého učitele. Za podstatné jsme shledali přidat výčet klasických i aktivizujících výukových metod, které jsou předpokladem pro zajištění dosažení edukačních cílů.

V další části jsme se snažili vymezit pojem prekoncept spolu s jeho kategoriemi, který byl klíčovým pojmem pro tuto diplomovou práci. Zmínili jsme také kritéria pro výběr prekonceptů a jejich diagnostiku.

V závěru teoretické části jsme za pomoci odborné literatury vymezili cíle technické výchovy, zařadili jsme nejčastěji používané metody v technické výchově a objasnili jsme důležitost technické gramotnosti. Obsah technické výchovy spadající do vzdělávací oblasti Člověk a svět práce jsme rozdělili dle učiva podle RVPZV.

Plnění cílů empirické části diplomové práce

Důležitou fází pro náš výzkum bylo prostudování odborné literatury a seznámení se s již publikovanými výzkumy diagnostiky prekonceptů, které nám byly nápomocny při vytvoření dotazníků k vybraným prekonceptům z technické výchovy a kognitivní mapy k prekonceptu papír. Dále jsme stanovili a teoreticky odůvodnili hypotézy našeho výzkumu.

Posléze byl ve 4. a 5. třídách ZŠ Grünwaldova organizačně zajištěn výzkum pro diagnostiku prekonceptů. Získaná data byla zpracována vhodnými metodami, které nám byly nápomocny při detailní analýze prekonceptů. Následně byla provedena kvalitativní

a kvantitativní diagnostika spolu se zjišťováním případných rozdílů v zastrukturování prekonceptu papír mezi respondenty 4. a 5. tříd. Snažili jsme se interpretovat výsledky výzkumu a odpovědět na otázky, které se během výzkumu objevily.

Na začátku výzkumu byly stanoveny tyto hypotézy:

H₁ *Mezi prekoncepty papír a technické materiály je v afektivní rovině u žáků rozdíl.*

H₂ *V afektivní rovině hodnotí chlapci všechny prekoncepty lépe než dívky.*

H₃ *V afektivní úrovni u prekonceptu energie je rozdíl mezi žáky 4. a 5. tříd.*

Jak uvádí kapitola 4.5 hypotézy H₁, H₂ i H₃ jsme v našem výzkumu nepotvrdili a přijali jsme nulové hypotézy.

U první hypotézy jsme došli orientačně k závěrům, že žáci mají k prekonceptu technické materiály negativnější postoj než k prekonceptu papír. Pro přesné statistické ověření jsme použili neparametrický Mann-Whitneyův test, pomocí programu Statistica 9, který hypotézu nepotvrdil.

Je překvapivé, že celkově dané prekoncepty lépe hodnotili dívky než chlapci a ve třídě 4. B se dokonce vyskytl u všech daných prekonceptů negativnější postoj u chlapců než u dívek. U této hypotézy se neprojevil vliv genderu na technické prekoncepty a pro přesné ověření platnosti hypotézy byl použit parametrický T- test, pomocí programu Statistica 9.

Poslední hypotéza předpokládala, že starší žáci budou mít vlivem zkušeností kladnější postoj k prekonceptu energie, ale hypotéza se neprokázala ani orientačně, ani při přesném statistickém ověření neparametrickým Mann-Whitneyovým testem, pomocí programu Statistica 9. Respondenti 4. i 5. tříd mají k prekonceptu energie pozitivní vztah, který může souviset i s relativně dobrými znalostmi v kognitivní oblasti.

Jak jsme se již zmínili, podobné hodnoty v průměrném hodnocení žáků 4. a 5. tříd jsme nezaznamenali pouze u prekonceptu energie, ale i u ostatních prekonceptů. Ani kognitivní složka žáků 5. tříd nevykazovala značně lepší odpovědi a znalosti. Tomuto jevu můžeme dávat za příčinu nedostatky v technické výuce, kdy starší žáci nemají dále rozvíjeny dané prekoncepty a nejsou dostatečně informováni.

V kognitivních mapách jsme zaznamenali mnoho chybných a nesmyslných pojmů u prekonceptu papír, který byl v afektivní dimenzi kladně hodnocen. Nelze jednoznačně tvrdit a udělat striktní závěr, že u prekonceptu papír není dostatečné zastrukturování, jelikož musíme také zohlednit druhý faktor, což je neznalost a malá

zkušenost s metodou grafického mapování. Vliv druhého faktoru lze dovodit na základě rozdílu kognitivních výsledků neúplných vět a grafického zastrukturování.

V úvodu mé diplomové práce jsem zmínila, jak je v dnešním světě nepostradatelné umět zacházet s novými informacemi a fakty. Zjistila jsem, že některé pojmy byly pro žáky neznámé, ale důležitým zjištěním bylo, že učitelé nezařazují žákům nové pojmy do již existujících struktur, a proto mají žáci pojmy izolované a nevybavují se jim další asociace.

Na absolvovaných praxích v rámci studia na pedagogické fakultě JČU jsem měla možnost vidět technickou výuku na různých školách. Je upřednostňován názor, že žáci musí vyrobit každou hodinu nějaký výrobek, aniž by věděli, s jakým materiálem vlastně pracují a jaké vlastnosti daný materiál má. RVP vymezuje vzdělávací obsah v Technické výchově. Jak jsme již zmínili, technická výchova je součástí vzdělávací oblasti Člověk a svět práce, kde jsou mimo jiné zahrnuty jak různé pokusy, které musí doprovázet konkrétní údaje a informace, tak i učivo o vlastnostech materiálů.

Lze se domnívat, že svou úlohu na negativních výsledcích výzkumu hrají učitelé. Především někteří učitelé pravděpodobně disponují nevyhovující prekonceptí výuky, která je charakteristická cíleným upřednostňováním pouze psychomotorických cílů. Zřejmě učitelé zanedbávají kognitivní složku v technické výchově, přestože je již v základním vzdělávání nově koncipovaný obsah a žáci nutně potřebují elementární znalosti v technické výchově. Ve výuce není dále zohledňována aktuální koncepce a vymezení technické gramotnosti, která by měla obsahovat složku vědomostní, dovednostní i postojoyou.

Napadalo by mě doporučení pro výuku v technické výchově. Je nutné, aby učitelé začali zohledňovat kognitivní složku technické výchovy a vyučovali žáky dle RVP. Je velké množství metod, jak mohou žákům dané informace zprostředkovat (viz. 3.4.3.2 Klasické výukové metody, 3.4.3.3 Aktivizující výukové metody a 3.6.2 Nejčastěji používané metody v technické výuce). Učitelé se sice snaží změnit zastaralé formy transmisivního vyučování, ale připadá mi, že nejsou stále dostatečně otevření vůči jiným, novým a bezprostředně účinnějším metodám. Zajisté by nemělo chybět grafické znázorňování učiva, které nejen žákům, ale i dospělým pomáhá k strukturování pojmů a k uspořádání myšlenek. Žáci se seznamují každý rok s novou látkou, která ale přece navazuje na již získané informace. Žáci nevědí, že by si mohli nové poznatky zasadit do již existujících vědomostí, a proto se složitě učí vše znovu a neznají

souvislosti. Navrhovala bych na začátku probírání nové látky buď formou diskuze či právě grafickým mapováním zjistit znalosti žáků a poté je jen do kognitivní mapy dosazovat a mapu rozšiřovat. Žáci budou schopni se orientovat lépe nejen v grafické mapě, ale i v tabulkách a grafech.

Učitelé by mohli v mnohem větší míře volit a uplatňovat strategie a vzdělávací klima podporující konstrukci žákova poznání. Jak jsme již zmínili v teoretické části, žáci potřebují mít k vlastní seberealizaci svobodu a možnost výběru, proto by měl učitel koordinovat práci žáků a nepředávat pouze hotové poznatky. V případě, že si žáci konstruují a osvojují nové poznatky, vzniká u nich znalost a ne izolovaný útržkovitý záznam v neúplných mentálních strukturách, podrobněji v kapitolách 3.2.6 a 3.3.8.

Domnívám se, že mi tato diplomová práce, výzkum a hlavně možnost se hlouběji ponořit do žakovského myšlení bude velmi nápomocno v mé budoucí profesi učitele a i v osobním životě. Toto téma mi otevřelo nové možnosti strategií výuky, které podporují aktivní učení žáků, a dále zvýšilo zájem o žakovo prekoncepty a pojetí výuky.

6. SEZNAM LITERATURY

[1] WEST, J. *Even supercomputers not yet close to the raw power of human brain*. 2009, Computing Research, HPC, HPTC. [cit. 2010-06-05] dostupné na: <http://insidehpc.com/2009/03/12/even-supercomputers-not-yet-close-to-the-raw-power-of-human-brain/>

[2] PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. 2. vyd. Praha: Portál, 1998. 336 s. ISBN 80-7178-252-1.

[3] HARTL, P., HARLOVÁ, H. *Psychologický slovník*. 1. vyd. Praha: Portál, 2000, 776 s. ISBN 80-7178-303-X

[4] KALHOUS, Z., OBST, O. A KOL. *Školní didaktika*. 1. vyd. Praha: Portál, 2002, 448 s. ISBN 80-7178-253-X

[5] HEJNÝ, M., KUŘINA, F. *Dítě, škola a matematika*, 1. Vyd. Praha: Portál, 2001, 192. s. ISBN 80-7178-581-4

[6] HAVLÍNOVÁ, M. *Jak měnit a rozvíjet vlastní školu? O individuálních projektech škol*. 1. vyd. Praha: Agentura Strom, 1994. ISBN 80-901662-2-9., dostupné na : <http://www.tf.jcu.cz/getfile/3732c7a61746745f>

[7] BERTRAND, Y. *Soudobé teorie vzdělání*. 1. vyd. Praha: Portál, 1998, 248 s. ISBN 80-7178-216-5

[8] FISHER, R. *Učíme děti myslet a učit se*. 1. vyd. Praha: Portál, 1997, 176 s. ISBN 80-7178-120-7

[9] BUZAN, T. *Mentální mapování*. 1. vyd. Praha: Portál, 2007, 168 s. ISBN 978-80-7367-200-3

[10] NAKONEČNÝ, M. *Základy psychologie*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 1993, 232 s. ISBN 80-85603-34-9

- [11] VÁGNEROVÁ, M. *Úvod do psychologie*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2002, 210 s. ISBN 80-246-0015-3
- [12] ČÁP, J., MAREŠ, J. *Psychologie pro učitele*. 1. vyd. Praha: Portál, 2001, 656 s. ISBN 80-7178-463-X
- [13] KORCOVÁ, K. *Učitelova příprava a realizace výuky*. In *Pedagogicko-psychologické aspekty dětských pojetí*. Ústí nad Labem: Pedagogická fakulta UJEP Ústí nad Labem, 2005, 6 s.
- [14] MAREŠ, M., SLAVÍK, J., SVATOŠ, T., ŠVEC, V. *Učitelovo pojetí výuky*. 1. vyd. Masarykova univerzita v Brně, 1996, 91 s. ISBN 80-210-1444-X
- [15] SITNÁ, M. *Metody aktivního vyučování*. 1. vyd. Praha: Portál, 2009, 152 s. ISBN 978-80-7367-246-1
- [16] 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.
- [17] HELUS, Z. Humanizace školy – samozřejmost či rozporuplná výzva? In *Pedagogická revue*, ročník 55a, číslo 5, s. 427-439. ISSN 1335-1982.
- [18] MAŇÁK, J., ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003, 219 s. ISBN 80-7315-039-5
- [19] PETTY, G. *Moderní vyučování*. 2. vyd. Praha: Portál, 2002, 380 s. ISBN 80-7178-681-0
- [20] LOKŠOVÁ I., LOKŠA J. *Tvořivé vyučování*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2003, 208 s. ISBN 80-247-0374-2

- [21] MAŇÁK, J. *Nárys didaktiky*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1995, 104 s. ISBN 80-210-1124-6
- [22] 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.
- [23] ŠVEC, V. Konstrukce poznání. In *Konstruktivismus a jeho aplikace v integrovaném pojetí přírodovědného vzdělávání, Úvodní studie*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006, s 30-40. ISBN 80-244-1258-6. [cit. 2010-08-12] Dostupné na http://www.science.upol.cz/uvodni_studie.pdf
- [24] ROUČOVÁ, E. *Prekoncepty k didaktice technické výchovy u studentů učitelství pro primární školu*. Nepublikovaná disertační práce. Olomouc: Pedagogická fakulta Olomouc, 2007. ISBN nemá.
- [25] BRTNOVÁ-ČEPIČKOVÁ, I. Prekoncept jako východisko práce učitele. In *e-Pedagogium*, 2002, roč. 2, č. 1 – mimořádné, s. 5-8. ISSN 1213-7758. [cit. 2010-08-12] Dostupné na <http://epedagog.upol.cz/eped1.2002/mimo/index.htm>
- [26] MOŠNA, F. Reflexe technické výchovy v podmínkách současné školy. In *Trendy technického vzdělávání 2000*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2000, ISBN 80-244-0107-X
- [27] KOLLÁRIKOVÁ, Z., PUPALA, B. *Předškolní a primární pedagogika*. 1. vyd. Praha: Portál, 2001, 456 s. ISBN 80-7178-585-7
- [28] *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [cit. 2010-08-13] Dostupné na http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf
- [29] ROUČOVÁ, E. *Didaktika TP v učitelství pro 1. stupeň ZŠ*. České Budějovice: PdF JU, 2003. Dostupé na <http://eamos.pf.jcu.cz/>.

[30] DAVÍDKOVÁ, L. *Diagnostika vybraných prekonceptů k technické výchově žáků 4. a 5. tříd ZŠ*. Nepublikovaná diplomová práce. České Budějovice: Pedagogická fakulta JU, 2007. ISBN nemá.

[31] VOTÝPKOVÁ, P. *Diagnostika vybraných prekonceptů k technické výchově žáků 4. a 5. tříd ZŠ*. Nepublikovaná diplomová práce. České Budějovice: Pedagogická fakulta JU, 2007. ISBN nemá.

[32] JANDOVÁ, J. *Podmínky učení*. Přednáška realizovaná v rámci studijního předmětu Pedagogická a školní psychologie v akademickém roce 2007/2008. ISBN nemá

[33] CHRÁSKA, M. *Metodologie řešení vybraných problémů v pedagogickém výzkumu*. 1. vyd. Olomouc: rektorát Univerzity Palackého v Olomouci, 1991, 70 s. ISBN 80-7067-041-x

[34] HORÁK, F., CHRÁSKA, M. *Úvod do metodologie pedagogického výzkumu*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1989, 169 s. ISBN nemá

[35] CHRÁSKA, M. *Úvod do výzkumu v pedagogice*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci 2003, 199 s. ISBN 80-244-0765-5

7. PŘÍLOHY

Seznam příloh:

- vzor dotazníku

Milí žáci,

prosím vás o vyplnění následujících položek, které mi pomohou při mém výzkumu.

Děkuji za spolupráci,

Štěpánka

studentka Pedagogické fakulty JU

I. Dokončete následující věty

1.) Papír se vyrábí z

2.) Zním druhy papíru a to

3.) Hedvábí získáváme z

4.) Hedvábí můžeme spatřit

5.) Mezi nejtvrdší materiál patří

6.) Kdybych chtěl zjistit, jak je materiál tvrdý, udělám

7.) Když se řekne slovo energie, jako první si vybavím

8.) Elektrickou energii můžeme získávat z

9.) Energie je důležitá pro

10.) Pod pojmem recyklace materiálů si představím

11.) Vím, že lze recyklovat _____

12.) Z recyklovaných materiálů lze vyrobit

13.) Mezi technické materiály patří

14.) Již jsem pracoval/a s technickými materiály (ve škole a doma) a to s _____

II. Rozhodněte, jaký máte k daným výrazům vztah. Vybarvěte smajlík, který nejvíce vystihuje váš pocit, když slyšíte následující výrazy.

Smajlík	1 😊😊	2 😊	3 😐	4 ☹️	5 ☹️☹️
Označuje vztah	Velmi dobrý = velmi se mi líbí	Dobrý = líbí se mi	Neutrální = ani dobrý ani špatný	Špatný = nelíbí se mi	Velmi špatný = vůbec se mi nelíbí
Papír	😊😊	😊	😊	☹️	☹️☹️
Hedvábí	😊😊	😊	😊	☹️	☹️☹️
Tvrdost	😊😊	😊	😊	☹️	☹️☹️
Energie	😊😊	😊	😊	☹️	☹️☹️
Recyklace materiálů	😊😊	😊	😊	☹️	☹️☹️
Technické materiály	😊😊	😊	😊	☹️	☹️☹️