



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra aplikované fyziky a techniky

Diplomová práce

Diagnostika vybraných prekonceptů
k technickému vzdělávání žáků 4. - 5. tříd
ZŠ

Vypracoval: Kryštof Korba
Vedoucí práce: PhDr. Eva Roučová, Ph.D.
České Budějovice 2014

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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 elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích 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

Děkuji paní PhDr. Evě Roučové, Ph.D. za dlouhodobou podporu, velmi trpělivé a laskavé vedení a také nespočet cenných rad, které mi poskytovala při zpracování této diplomové práce. Další poděkování patří vedení a učitelům ZŠ Nuselská v Havlíčkově Brodě, ve které probíhal výzkum a především chci poděkovat dětem, které se na něm jako respondenti podíleli ze všeho nejvíc. Největší dík ovšem patří mé rodině, především mamce, a mé milované Míše.

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá problematikou a diagnostikou prekonceptů, které se vztahují k technické výchově. V teoretické části se věnuje procesu učení, konstruktivistické pedagogice, obsahu technického vzdělávání na 1. stupni ZŠ a metodám sběru dat v pedagogickém výzkumu. V praktické části zjišťuje míru zastrukturování daných prekonceptů pomocí dotazníků a kognitivních map. V praktické části jsou uvedeny informace o provedeném výzkumu, zpracování výsledků a z nich vyvozené závěry. Výzkumným vzorkem byli žáci 4. a 5. tříd ZŠ Nuselská v Havlíčkově Brodě.

Klíčová slova: učení, konstruktivismus, diagnostika prekonceptů, technická výchova, primární vzdělání, pedagogický výzkum

Abstract

This diploma thesis deals with the issues and the diagnostics of preconceptions relating to technical education. The theory is focused on the process of learning, constructivist pedagogy, content of technical education for the first grade of primary schools and methods of data collection in educational research. In the practical part investigates grades of integration of preconceptions using questionnaires and cognitive maps. In the practical section provides information about the performed research, processing results and the conclusions drawn from them. The respondents were pupils of 4th and 5th grade of elementary school Nuselská in Havlíčkův Brod.

Keywords: learning, constructivism, diagnostics of preconceptions, technical education, primary education, educational research

Obsah

1. Úvod	7
2. Cíle a úkoly diplomové práce	8
2.1. Cíle teoretické	8
2.2. Cíle empirické.....	9
2.3. Cíle praktické.....	9
3. Teoretická část	10
3.1. Žákovo pojetí učiva.....	10
3.1.1. Dětská interpretace světa	10
3.1.2. Proces výuky	12
3.1.3. Činitelé učení	15
3.1.4. Žákovo pojetí učiva	17
3.2. Pedagogický konstruktivismus.....	24
3.2.1. Historický vývoj	24
3.2.2. Žák v konstruktivistické výuce	29
3.2.3. Učitel v rámci konstruktivismu	35
3.2.4. Kritika konstruktivismu.....	36
3.3. Technické vzdělávání na 1. stupni ZŠ	40
3.3.1. Technika.....	40
3.3.2. Technická gramotnost.....	41
3.3.3. Rámcový vzdělávací program	41
3.3.4. Současný stav technického vzdělávání.....	44
3.4. Pedagogický výzkum.....	50
3.4.1. Kvantitativní výzkum	52
3.4.2. Metody výzkumu a sběr dat	53
3.4.3. Metodika diagnostiky prekonceptů	54
3.4.4. Dotazník.....	59
3.4.5. Mentální mapa.....	61
4. Praktická část	64
4.1. Cíle a úkoly výzkumu	64
4.1.1. Metodologie výzkumu.....	64

4.1.2.	Stručná charakteristika výzkumu	64
4.1.3.	Shrnutí výsledků dosavadních výzkumů.....	65
4.2.	Dotazníkové šetření.....	66
4.2.1.	Zadávání dotazníku	66
4.2.2.	Diagnostika dotazníku	67
4.3.	Stanovení otázek a výzkumných hypotéz.....	68
4.4.	Testování platnosti hypotéz.....	69
4.5.	Interpretace výzkumu	77
4.5.1.	Kognitivní část	77
4.5.2.	Afektivní část.....	97
4.5.3.	Mentální mapy	103
5.	Závěr	107
6.	Seznam použité literatury.....	112
7.	Přílohy.....	115

1. Úvod

V této diplomové práci jsem se rozhodl věnovat problematice technického vzdělání na 1. stupni základní školy a hlavním důvodem a zároveň velkou motivací bylo získání informací a načerpání inspirace pro mou budoucí praxi. V dnešní době, a netýká se to pouze technicky zaměřených oblastí výuky, se výuka ve většině případů zredukovala pouze na bezduché memorování učiva a na nesmyslné činnosti, které bohužel nemají žádnou nebo minimální návaznost na praktický život.

Pokud zavzpomínám na má školní léta, živě si vybavím, jak jsme na hodinách technické výchovy vyráběli hodinu co hodinu neoriginální hloupé předměty, bez vysvětlení proč, z jakého důvodu a k čemu je nám to vlastně dobré. Samozřejmě netvrdím, že takový přístup je všudypřítomným fenoménem a pevně věřím, že celá řada učitelů dělá svou práci odlišným způsobem. Bohužel zkostnatělost současného přístupu k výuce, i žákům samotným, na některých školách se nedá přehlédnout.

Chtěl bych změnu. Chtěl bych moderní, aktivní a především smysluplný přístup k výuce. Chci vstoupit na cestu vedoucí k lepším zítřkům, cestu, po které by se mnou žáci mohli kráčet a zajímavou formou získávat znalosti a dovednosti, které jim budou přínosem na jejich vlastní cestě životem. Právě v tom totiž spočívá poslání učitelské profese, protože děti se rodí s křídly a učitelé jsou ti, kteří je učí létat.

2. Cíle a úkoly diplomové práce

Hlavním cílem této diplomové práce je navrhnout novou strategii výuky předmětu technická výchova na 1. stupni ZŠ, která zefektivní její průběh a výsledky v oblastech kognitivních schopností žáků, přičemž bude respektovat a důsledně vycházet z výzkumně zjištěného průměrného chápání daných prekonceptů, souvisejících s technickou výchovou a bude podporovat technickou gramotnost dětí mladšího školního věku. Dílčí snahou bude podpora mentálního řazení daných pojmů u jednotlivých žáků.

Dílčí cíle, které byly nezbytné k dosažení tohoto hlavního cíle, lze uvést v rovině teoretické empirické a praktické.

2.1. Cíle teoretické

1. Učení - Studium odborných zdrojů zjistit, jaké má žák předpoklady k učení, jak proces učení probíhá, jaké vnitřní a vnější vlivy zde působí a získat také vhled do problematiky dětské interpretace světa s ohledem na následné využití ve školní praxi.
2. Pedagogický konstruktivismus - Na základě studia odborných zdrojů charakterizovat konstruktivistickou didaktiku, roli, kterou v ní hraje žák i učitel a její pozitiva i negativa.
3. Pojetí, cíle a obsah technického primárního vzdělávání – vymezit současný stav a stávající tendence v technickém vzdělávání na 1. stupni ZŠ v rámci-RVP.
4. Metody sběru a vyhodnocování dat v pedagogickém výzkumu – Provést důkladnou analýzu výzkumných metod sloužících k diagnostice prekonceptů. Seznámit se s obdobnými výzkumy publikovanými v ČR a následně včlenit výsledky vlastního výzkumu do již existujících teorií.

2.2. Cíle empirické

1. Výběr 6 pojmů z oblasti technické výchovy a následně tyto prekoncepty diagnostikovat pomocí výzkumných metod. Posléze vyhodnotit zastrukturování prekonceptů kvantitativními metodami a procedurami, provést jejich detailní analýzu.
2. Zaznamenat základní charakteristiky v zastrukturování pojmů. Identifikovat případné odlišnosti či společné znaky u jednotlivých žáků.
3. Objasnit zastrukturování jednotlivých prekonceptů z technické výchovy v rovině kognitivní a afektivní.
4. Zodpovědět případné další otázky, které se mohou objevit v průběhu výzkumu.

2.3. Cíle praktické

1. Provést důkladnou teoretickou analýzu odborné literatury a osvojit si potřebnou teorii.
2. Seznámit se s již publikovanými výsledky obdobných výzkumů v České republice.
3. Stanovit hypotézy a následně provést jejich teoretické zdůvodnění.
4. Vytvořit dotazník k vybraným prekonceptům z technické výchovy.
5. Organizačně zajistit výzkum v 4. a 5. třídě ZŠ.
6. Získaná data zpracovat vhodnými statistickými metodami (MS Excel).
7. Interpretovat výsledky výzkumu.
8. Ověřit původní hypotézy.
9. Vyvodit závěry práce a navrhnout uplatnění tohoto výzkumu v současné školní praxi.

3. Teoretická část

3.1. Žákovo pojetí učiva

3.1.1. Dětská interpretace světa

Abychom mohli děti něčemu naučit, musíme nejdřív pochopit, jak fungují jejich myšlenkové procesy, o které se přímo opírá chápání okolního světa. Čáp, J. spolu s Marešem, J. ve své publikaci *Psychologie pro učitele* tvrdí, že: „*dětské poznávání a interpretování světa se v některých aspektech odlišuje od poznávání a interpretování světa dospělými lidmi, v jiných aspektech můžeme mezi dětským a dospělým myšlením nalézat jisté analogie.*“ (Čáp, J., Mareš J. 2001, s. 415) Další autoři se přiklání k názoru, že dítě ve svém myšlenkovém a kognitivním vývoji prochází stejnými fázemi jako celé lidstvo v jeho dosavadní historii a absolvuje tedy cestu plnou omylů a slepých uliček stejně jako dávní badatelé.

Pro specifičnost dětského pojetí a interpretace světa můžeme použít celou řadu odborných termínů. Níže jsou uvedeny některé z těch, které uvádějí Čáp, J. a Mareš J. (Čáp, J. Mareš J. 2001, s. 415) ve své publikaci.

„Naivní teorie dítěte

Dětská věda

Dětské naivní koncepce

Dětské dosavadní koncepce

Dětské mylné pojetí (miskoncepce)

Dětské prekoncepce“

Stejný názor zastávají i Škoda, J. a Doulík, P., kteří líčí dětské pojetí jako subjektivní nazírání na svět, který dítě obklopuje v jeho mysli. Tento aspekt výborně vyjádřili autoři Bolzano, B. a Popper, K. takzvanou ideou tří světů, kterou citují Hejný, M. s Kuřinou, F. (Hejný, M., Kuřina, F. in Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 90)

„1. svět je světem věcí, fyzického prostředí, přírody a můžeme ho označit jako svět fyzikální.

2. svět je světem vědomých i nevědomých zkušeností, představ a myšlenkových pochodů. Tento duševní svět je zkoumán psychologii.

3. svět je světem výtvorů lidského ducha, vědy a kultury. Je to svět pojmů, problémů a teorií, svět uměleckých děl. Je to svět kultury.“

Z této ideje vyplývá, že škola je, nebo by určitě měla být, místem, kde se tyto tři světy střetávají. Dětská pojetí nejvíce náleží do druhého světa, protože jsou souborem zkušeností, subjektivních myšlenkových pochodů a prožitků dítěte. Škoda, J. a Doulík, P. k tomu dodávají, že: *„v pedagogické činnosti pak vlastně jde o vzájemné sblížení a prolínání výše uvedených světů, přičemž cílem by mělo být, že žák přiblíží (o úplném splynutí ani není možné hovořit) svá pojetí v maximální míře objektivnímu světu pojmů.“* (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 91)

V souvislosti s dětskou interpretací světa je nutné zmínit také vliv pohlaví na jeho prožívání a chápání. Jenkins, E. W. z Centra pro studium ve vědě a matematice na univerzitě v Leedsu vysvětluje v článku věnovaném této problematice, že: *„může být provedena řada předběžných zobecnění. Dívky projevují větší zájem než chlapci v sociální, kulturní a etické dimenzi vědy a techniky. Často jsou méně přesvědčeni "technickou organizací" a jejich zájem o vzdělávání ve vědě a technice se zvyšuje, pokud souvisí s jejich vlastními zájmy a prioritami. Můžeme to označit jako "způsob ženského vědění", které je otevřenější a méně redukční než přístup tradičně spojován s vědou a technikou. Dívky, oproti chlapcům, přikládají větší důležitost možnosti pracovat a spolupracovat prostřednictvím diskuse, spíše než konkurenčně a na individuální bázi. Mohou se tedy vyskytnout významné rozdíly v reakcích chlapců a dívek na určitý fenomén z prostředí vědy a techniky i obraz, který sebou nese.“* (Jenkins, E. W. 1997 z angličtiny volně přeložil Kryštof Korba)

Dětská pojetí jsou jednou z hlavních charakteristik každého učícího se jedince a proto je potřeba přikládat jim velký význam při volbě metod a strategií výuky.

3.1.2. Proces výuky

„Učitelé otevírají dveře, vejít musí žák sám.“ čínské přísloví

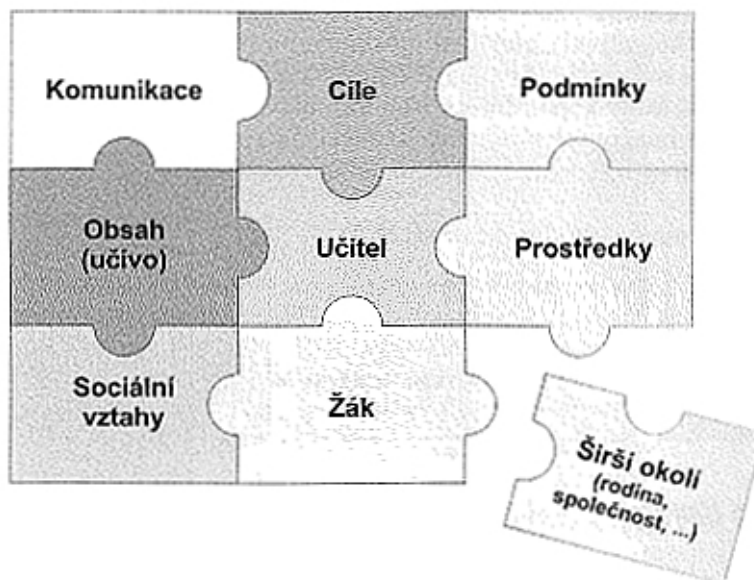
Osobnostmi, které svým pedagogickým myšlením přispěly k vývoji struktury vyučování, byli například Komenský, J. A., který přišel s ideou slovně názorného vyučování nebo Herbart, J. F., s teorií výchovného vyučování, které mělo rozvíjet představy žáků. Velmi významnou je koncepce, kterou navrhl Dewey, J., a která se věnuje problémovému vyučování. Tato koncepce klade důraz na propojení slova a činnosti. Žáci si tak neosvojují hotové znalosti, ale poznání je vyústěním jejich vlastní činnosti. Podobné rysy, jako u problémového vyučování můžeme nalézt i u konstruktivisticky zaměřené výuky, které je věnována celá následující kapitola. (Čabalová, D. 2011, s. 138)

Učení

Definice učení, kterou popsala Vágnerová, M. říká, že: *„učení je jednou z podmínek trvalejší modifikace psychických, eventuálně somatických funkcí, která vzniká na základě zkušenosti. Učení může vést k trvalejší změně v prožívání, uvažování i chování.“* (Vágnerová, M. 2004, s. 74)

Primární funkcí učení je adaptace jedince na okolní prostředí a výsledkem je zobecněná zkušenost, která má charakter změny v prožívání nebo chování. Učení pokusem a omylem probíhá u nejrůznějších organismů a člověk není v tomto směru žádnou výjimkou. Vytvořil si ovšem, na rozdíl od jiných živočišných druhů, stabilní systém předávání kultury a poznatků, který někdy nazýváme druhou dědičností.

Tabulka komponent výukového procesu podle Čabalové, D. (Čabalová, D. 2011, s. 139):



Kalhous, Z. a Obst, O. k tématu dodávají, že: „když však roste rychlost změn v prostředí, přestává evoluce pracující jen prostřednictvím zvýhodnění některých dědičných znaků stačit.“ (Kalhous, Z., Obst, O. 2009, s. 44) Obstát se podle nich podaří jedině tehdy, když si organismy nově osvojené způsoby adaptačního chování začnou předávat jinak než biologickou dědičností, tedy učením. Z pohledu Vágnerová, M. (Vágnerová, M. 2004, s. 74) působí v tomto procesu mnoho vnějších i vnitřních vlivů, které stejným způsobem působí i na paměť. Paměť je velmi úzce spjata s procesem učení, protože je hlavním předpokladem zafixování dané zkušenosti a slouží jako jakési úložiště výsledku učení.

Aktivní a smysluplné učení

V povědomí široké veřejnosti, která o učení a práci učitele mnoho neví, převládá názor, že učit znamená něco žákům vykládat a žáci se to naučí teprve tehdy, když si to zapamatují a dokáží to správně zpětně interpretovat. Dlouholetý učitel a profesor na vysoké škole Petty, G. tvrdí, že: „skutečnost je ovšem daleko složitější. Není

to jednoduše tak, že by si žáci pamatovali, co jim vyučující říkal – vytvářejí si totiž vlastní osobní verze sdělovaných poznatků.“ (Petty, G. 2002, s. 12) Jako podložení zmíněného tvrzení předkládá tento autor následující: „Představte si kupříkladu, že jste právě přečetli román a někdo vás požádá, abyste mu vyprávěli děj. Nebudete vyprávět stejnými slovy jako autor. Autorova slova jste zapomněli a nepamatujete si přesný text, ale svoji vlastní verzi příběhu. Totéž platí o vašich žácích, kteří se snaží pochopit nové učivo: zapomínají vaše slova a vytvářejí si vlastní verze toho, co jste jim říkali.“ (Petty, G. 2002, s. 12)

Na základě výše uvedených skutečností můžeme zcela nepochybně konstatovat, že, učení na každé jeho úrovni vychází z předchozí zkušenosti a jedná se tedy o aktivní proces. Význam vlastní aktivity a následné ověření správnosti přispívá k větší efektivnosti tohoto procesu. Při výše zmíněných okolnostech totiž mozek aktivizuje více psychických funkcí než při dlouhodobém pasivním přijímání informací.

Vágnerová, M. ve své knize popisuje aktivní učení následovně. *„Učení, ke kterému vedlo postupné porozumění jednotlivým krokům, je zároveň učením selektivním. Úspěšné způsoby řešení úkolu si člověk snáze pamatuje, pokud k nim došel sám; problému lépe porozumí, a tudíž si dovede odvodit potřebné souvislosti.“* (Vágnerová, M. 2004, s. 85)

Informace, které sdělujeme, mají různou šanci, že budou žáky zapamatovány. Škoda, J. a Doulík, P. (Škoda, J., Doulík, P. 2002, s. 14) uvádějí seznam situací, při kterých se šance na zapamatování výrazně zvyšuje, a to pokud jsou importované informace:

*„asociovány s něčím již známým,
přinášeny více smysly současně,
subjektivně hodnoceny jako důležité,
doprovázeny libými pocity,
emocionálně podbarvené, ať už emocí pozitivní či negativní,
osobně samostatně objevené.“*

3.1.3. Činitelé učení

Kognitivní složka

Škoda, J. a Doulík, P. zastávají názor, že tato složka je z edukačního hlediska nejdůležitější a je charakterizovaná jeho obsahem a rozsahem. Uvádějí, že žák má určitou vstupní zjistitelnou kognitivní úroveň svého pojetí, které se vztahuje ke konkrétnímu fenoménu (jevu, věci) a tuto úroveň můžeme vymezit kvalitou a kvantitou informací. Velmi zjednodušeně jsou to tedy znalosti a vědomosti, které jsou utvořené na základě individuální zkušenosti dítěte. Je nutné zde podotknout, že ačkoli většina dětských pojetí má charakter miskoncepce a je tedy naprosto mylných z hlediska současného vědeckého poznání, podílejí se na utváření naivních teorií, kterými si dítě vysvětluje fungování okolního světa.

Formování kognitivní složky může probíhat záměrně nebo spontánně. Cílené, záměrné utváření složky je buď produktem edukačního procesu ve škole, nebo produktem zájmové činnosti, při které si učící se jedinec snaží získat informace různými prameny poznání (četba, kamarádi, rodiče, internet).

Autoři uvádějí, že: *„ke spontánnímu vytváření kognitivní složky dětských pojetí dochází například při hře, náhodným objevem určitého faktu či zákonitosti atd.“* (Škoda, J., Doulík, P. 2002, s. 94) Podle Piageta, J. je spontánní formování kognitivní složky založeno primárně na zkušenostním poznávání nebo také situačním učení. Souvisí především s hledáním smyslu u poznávaných objektů a faktů. (Held, L., Pupala, B. 1992 in Škoda, J., Doulík, P. 2002, s. 94)

Afektivní složka

Tato složka je druhou významnou částí, která hraje spolu s kognitivní složkou hlavní roli při vzniku dětských pojetí. Vzniká s ní současně a v symbióze, nebo pokud vznikne dříve, přímo ovlivňuje její vytváření. Jak již bylo zmíněno, dětské pojetí vzniká na základě subjektivní zkušenosti a je tedy vždy emocionálně zabarveno.

Škoda, J. a Doulík, P. potvrzují, že: *„tento emocionální kontext je rozhodující pro utváření paměťových stop a vznik příslušných asociačních vazeb. Přímo tak determinuje*

postoj dítěte k danému fenoménu nebo dané situaci.“ (Škoda, J., Doulík, P. 2002, s. 94) Svou roli zde zastává i sociální kontext, který může ovlivnit emoční reakce jedince. Podle psychologa Andersona, A. K. působí emocionálně podbarvené situace aktivaci amygdaly a nezáleží na tom, jestli jsou emoce kladné či záporné.

Tento autor vysvětluje důsledky a pozitivní dopady simulace zmíněného mozkového centra při procesu učení jako: *„zlepšení epizodické paměti, do které jsou informace na základě asociačních vazeb ukládány, a usnadňuje opětovně vyvolávaných paměťových stop.*“ (Anderson, A. K., Yamaguchi, Y., Grabski, W., Lacka, D. 2006 in Škoda, J., Doulík, P. 2002, s. 95)

Emocionální kontext dětského pojetí vyvolává určitý postoj, který k danému fenoménu žák zaujme. Jak už bylo řečeno, může být tento postoj kladný nebo záporný. Kladný postoj vyvolává podle samotného Doulíka, P. snahu o vyhledání informací s fenoménem spojených ve snaze dozvědět se o nich více. Záporná emoce může naopak vést k vyhýbání se těmto informacím a preferovat ty, které jsou v souladu s emočním postojem. Obava nebo strach může ale paradoxně vést ke stejné honbě za informacemi jako je tomu v případě kladných emocí. (Doulík, P. in Škoda, J., Doulík, P. 2002, s. 96)

Strukturální složka

Vychází z asociačních vazeb mezi jednotlivými prekoncepty a jejich následné včlenění do již existující struktury během procesu utilizace nové informace. Škoda, J. a Doulík, P. k tématu uvádějí, že: *„dětská pojetí tedy není možné chápat jako izolované entity. Jsou organickou součástí systému poznání dítěte, který se sice může jevit jako primitivní a naivní, nicméně má tento systém podstatné znaky „teorie“ vysvětlující okolní svět a dění v tomto světě, jehož je dítě součástí.*“ (Škoda, J., Doulík, P. 2002, s. 97) Tito autoři dále poukazují na fakt, že pojem, který později reprezentuje určitý fenomén z okolního světa, nestojí v poznatkovém systému osamoceně, ale interaguje s dalšími pojmy, které má již žák zastrukturovány. Zmíněné struktury jsou samozřejmě vysoce individuální a tudíž naprosto unikátní.

Dětská pojetí mohou být samozřejmě transferována například učitelem nebo učebnicí a žák potom dokáže tyto koncepce využít ve škole, ale v mimoškolním

prostředí se opět vrací k svým původním pojetím a vlastnímu poznatkovému systému vzniklému na asociačním základě v paměťových stopách. Pokud informace stojí v poznatkové struktuře odděleně, mohou vzniknout chybné asociační vazby dané zkušenosti a následně vzniká chybné chápání fenoménu, tedy miskoncepce. (Škoda, J., Doulík, P. 2002, s. 97)

Jako čtvrtou doplňující složku, ke třem výše zmíněným, uvádějí ve své publikaci Čáp, J. a Mareš, J. ještě složku konativní. Tuto část chápání dětského světa, popisují jako složku snahovou, řeší tedy, co s daným jevem mohu udělat já, ostatní děti nebo jak s ním nakládají dospělí. (Čáp, J., Mareš, J. 2001, s. 417)

3.1.4. Žákovo pojetí učiva

V následující kapitole je podrobně popsáno, jak dítě vnímá učivo v jeho jednotlivých chronologicky řazených fázích výuky. Jako východisko byla použita publikace *Psychologie pro učitele* (2001, s. 420-429), ve které se Čáp, J. a Mareš, J. nechali inspirovat mnoha domácími i zahraničními autory.

Pojetí před systematickou výukou

Toto pojetí zahrnuje žákovy předškolní a mimoškolní znalosti a nabyté zkušenosti. Desetiletí se tímto tématem zabývá vývojová psychologie a mezi hlavní objekty zkoumání patří způsob, jakým se vyvíjí dětské názory na svět, způsob utváření obecných pojmů nebo problémy vytváření vztahů. Této problematice, konkrétně vlivu rodinného prostředí, kamarádů, učitelů a médií na poznávání okolního světa, se samozřejmě věnuje i pedagogika. Žák nepřichází do školy jako „tabula rasa“, kterou učitel popíše svým snažením a není ani prázdnou nádobou, která čeká na naplnění, ale je naopak plný představ a svých vlastních interpretací jevů a vztahů.

Z pohledu školy a učitelů však jde o pojetí, která vnikla spontánně a nahodile, nesystematicky a nevědeckou cestou. Mezi tři možné reakce školy na tyto okolnosti patří:

„Často je ani nezaregistruje.

Zaregistruje je, ale pojetí podceňuje a nositele zesměšňuje.

V nejhorším případě tato pojetí zcela ignoruje.“

Pokud hovoříme o dětském pojetí před systematickou výukou, můžeme ho nazývat, jak již bylo uvedeno v úvodu této kapitoly, několika odpornými termíny. Pro účely této diplomové práce poslouží nejlépe termín prekoncept.

Prekoncept

Jedná se o dětské imaginace a subjektivní interpretaci jevů, s nimiž žák přišel nebo přichází do kontaktu. Jsou to tedy veškeré vstupní představy, vědění žáků vzniklé na základě jejich zkušeností s danými jevy v realitě, z televize nebo s činnostmi s těmito jevy. Čáp, J. a Mareš J. popisují tyto představy, předtím, než je škola začne zpřesňovat, jako: *„pojetí velmi nezralé, naivní, primitivní, „zárodečné“.*“ (Čáp, J., Mareš J. 2001, s. 422) Většinou jde o neúplné poznání, poznání jevové stránky a praktické funkce a proto specialisté v takových případech užívají právě označení prekoncept, které dává tušit, že jde o něco, co předchází nějaké kvalitnější a dokonalejší koncepci.

Příklady dětské prekoncepce (Čáp, J., Mareš J. 2001, s. 422):

„Blesk je klikatý, protože neví, kam má udeřit.

Voda má tu vlastnost, že se do ní nedá udělat díra.

Nerost je surovina, která neroste.

Hrom slyšíme později, než vidíme blesk, protože oči máme před ušima.

Těleso ponořené do kapaliny se brání, aby se neutopilo, tím, že plave.“

Z těchto skutečností může vzniknout mylný dojem, že dětské prekoncepce jsou v procesu učení jakousi brzdou a tedy na škodu. Není to zdaleka pravda, protože například konstruktivistická didaktika s dětskými pojetími aktivně pracuje a můžeme konstatovat, že jsou jejím základním stavebním kamenem. Kolář, Z. (Kolář, Z., a kol. 2012, s. 106) popisuje, jak při systematické práci ve škole vstupují prekoncepty do konfrontace s vědeckým vysvětlením a to vede k jejich postupnému překonání (zpřesnění, dopracování).

Pojetí během výuky

Žák pod vedením učitelů získává nové poznatky o jevech, pojmech a vztazích mezi nimi. Vytváří si tak postoje k učivu, přičemž leckdy dochází ke střetu jeho prekonceptů s tím, jak jsou prezentovány pedagogy ve škole nebo například jeho rodiči.

V tomto střetu dvou světů, toho v dětské mysli a reálného, musíme hledat jistou symbiózu a tomu, jak se toho dá dosáhnout, se věnoval ve své práci Rendl, M. (Rendl, M. 1995 in Čáp, J., Mareš J. 2001, s. 425), který se ve svém výzkumu inspiroval tímto výrokem jedné žákyně: *„Pak, když jsme se dostávali dál a dál v té látce a to, tak už prostě mně to bylo jako cizí, jo, mně už se to blbě učilo a už mě to pak nebavilo“*. (neznámá žákyně in Čáp, J., Mareš J. 2001, s. 425) Autor nabízí výklad, ve kterém slovem cizí chtěla dotyčná dívka říci cizí svět, jiný svět, který už neznám. Tento neznámý svět může žáka lekat svou nesrozumitelností, odstrašuje ho neznámo a potřeboval by k němu manuál, aby mu vůbec porozuměl. Tento svět je ale zároveň i něco tajemného, lákavého a zajímavého. Rendl, M. si klade otázku, jak je možné, že se dítě nakonec přikloní k první alternativě a ne k té druhé, která mu umožní efektivní učení a pochopení daného fenoménu. Odpovědí je podle něj to, jakou vztahovou cestu ke světu učiva žák nalezne.

Sám nabízí dvě možnosti jak dosáhnout toho, aby zvítězila varianta sytící žákovu zvědavost a aktivující potřebu objevovat neznámé. Jsou to tyto:

„Propojení cizího světa se světem každodenním, ukázání souvislosti školního světa, světa učiva s reálným životem mimo školu, s reálným životem dítěte. Zprvu odcizený svět se tak nejdříve stává světem v bezpečnějším „sousedství“ a nakonec se plně transformuje v jeho vlastní svět

Uchovat výlučnost cizího světa, ale proměnit ho ve svět alternativní, na jehož vznikání a konstrukci se žák aktivně spolupodílí.“ (Rendl, M. 1995 in Čáp, J., Mareš J. 2001, s. 425)

V této druhé možnosti Rendl, M. doporučuje inspiraci světem pohádek a Čáp, J. a Mareš, J. dokonce inspiraci světem sci-fi, tedy takovým světem, který je absolutně nepodobný tomu našemu a naší každodennosti.

Žák své názory velice nerad mění a je mu dobře v jeho „vlastním“ světě, ve kterém se dobře vyzná a do druhého se mu vstupovat nechce. Proto se stává, že i po kvalitním výkladu učitele dosavadní prekoncepce nemizí. Vytvoří ovšem s novým učivem jakousi symbiózu, v které se snoubí nové poznatky s těmi starými, nezměněnými a to samozřejmě narušuje proces dalšího učení. Toto neúplné porozumění, chybné pochopení nebo zvýraznění nepodstatných znaků tvoří chybnou koncepci, kterou můžeme označit také jako miskoncept.

Miskoncept

Miskoncept nebo také miskoncepce jsou žákem dříve zkonstruované významy s **chybným** (mylným) výkladem skutečnosti. Má charakter více nebo méně zkreslené vstupní, apriorní představy žáka o jevech, situacích, dějích, procesech, které jsou předmětem aktuální poznávací činnosti. Tyto představy jsou, stejně jako u prekoncepce, založené na individuálních a sociálních zkušenostech žáků a jsou tedy silně subjektivní. (Kolář, Z., a kol. 2012, s. 171)

Miskoncepci můžeme tedy jinak vysvětlit: „*i jako prekoncepti, která je optikou současného vědeckého poznání chybná.*“ (Kolář, Z., a kol. 2012, s. 76)

Příklady žákovských miskoncepcí přírodovědného učiva (Eylon, B., Linn, M. C. 1988 in Čáp, J., Mareš J. 2001, s. 421 upraveno autorem):

„Rychlost – Těleso se pohybuje rychleji na konci své dráhy.

Gravitace – Země je okrouhlá jako koláč a tělesa padají k nohám pozorovatele.

Vztlak – Těžká tělesa se potápějí, lehká plavou. Nezáleží na jejich velikosti.

Odčítání – Odčítat se dá jen menší číslo od většího.

Teplota a teplo – Teplo a teplota je vlastně totéž. Teplo souvisí s vyššími teplotami.“

Chybné nebo neúplné dětské představy mohou ovšem vznikat i během pedagogova výkladu, který je velice kvalitní. Žák může tak může mít obtíže s učivem, ale sám nedokáže navodit obrat k lepšímu. Tuto změnu může naopak navodit učitel nebo eventuálně rodič. Někdy tedy pomůže změna učitele, který musí velmi dobře znát učivo, ale který je zároveň dobrým psychologem. Dokáže identifikovat potíže konkrétního žáka, jeho nedostatky z let minulých a respektovat individuální odlišnosti žáků (věk, pohlaví).

Pojetí po skončení výuky

Čáp, J. a Mareš J. přímo hovoří o tom, že: „z pohledu žáka se probrané učivo stává učivem „starým“, o němž už není tak přesvědčen, že se jím má zabývat, neboť se na něj hrnou jiná témata, přibývá další a další učivo „nové“.“ (Čáp, J., Mareš J. 2001, s. 427)

V této fázi musí do hry vstoupit učitel a je na něm, aby žákům ukázal cestu, jak souvisí nové poznatky s těmi, které už probírali. Tím usnadní žákům rekonstruování těchto znalostí. Musí se proto cíleně vracet k již probranému učivu a upozorňovat na nové souvislosti a především jejich praktické aplikace. Na straně žáka figurují svébytné procesy zapamatování i zapomínání učiva, získává nové zkušenosti, zaujímá postoj k učivu, podle toho jakou důležitost mu přikládá s přihlédnutím ke své budoucnosti. Postupem času se tak žákova mentální reprezentace daného tématu transformuje, jak cíleným zásahem školy, tak jeho přirozeným vývojem a právě životní a praktické zkušenosti dál modifikují jeho pojetí učiva. Člověk se tedy učí celý svůj život.

Ovlivňování žákova pojetí

Otázku, zda máme žákovo pojetí měnit a jakým způsobem, si kladou psychologové, učitelé, rodiče a pochopitelně i žáci samotní. Čáp, J. a Mareš J. (Čáp, J., Mareš, J. 2001, s. 436-439) ve spolupráci s dalšími autory nabízí tři cesty, kterými lze formovat žákovo pojetí učiva.

„Samovolná změna – Počítá s tím, že v příhodný čas na to žák přijde sám. Často ji označujeme jako evoluci pojmů, dozrávání nebo úplné restrukturování. Problém je v tom, že pouze malá část žáků dokáže uskutečnit tuto změnu dostatečně rychle, zatímco většině to trvá déle a hrozí zde nebezpečí, že chybné a nepřesné prvky zanesené do poznatkové struktury naruší učení dalším navazujícím partiím učiva. Poslední skupinu dětí tvoří ti, kteří mají strukturu tak chybnou nebo neúplnou, že u nich není možný další progres bez radikálního vnějšího zásahu.

Změna využívající sociální faktory – *„Obtíž této cesty spočívá v řadě okolností: není snadné odhadnout, zda už žák dospěl do zóny, kdy je vnější pomoc účinná; vnější pomoc musí být nabízena citlivým způsobem, aby nesnižovala žákovo sebepojetí a jeho sociální pozici u spolužáků; i citlivě nabízená pomoc může být odmítnuta; vnější pomoc musí být kvalitní, aby nezpůsobila zhoršení dosavadního stavu.“* (Čáp, J., Mareš, J. 2001, s. 437)

Radikální změna – *V této fázi jde o vnější zásah učitele. Není možné čekat příliš dlouho, než žák poopraví svou mylnou strukturu poznatků, ale je třeba jednat. Učiva je mnoho a času málo a tak je radikální zásah ve směru „zvenčí dovnitř“ jedinou možnou volbou, aby mohl výukový proces pokračovat. Mnozí autoři hovoří o zásadní konceptuální změně, a potřebě zásadního restrukturování poznatků. Bohužel se při tom nepřihlíží k osobnosti dítěte, jak daleko žák dospěl ve své individuální snaze, o dopadech zásahu zvenčí na jeho psychiku a v neposlední řadě jak takový zásah ovlivní jeho motivaci k učení do budoucna.“*

Čáp, J. a Mareš, J. (Čáp, J., Mareš, J. 2001, s. 436-439) následně uvádějí, že z psychologického hlediska je učitelova i žákova snaha změnit dosavadní pojetí možná shrnout do následujících tří bodů:

„1. Konstruování nových poznatků.

2. Rekonstruování poznatků dosavadních

3. Reorientování žákova vědění“

Výše uvedené názory spojuje fakt, že mění žákovy pojetí a jako takové vychází z mnoha zásad, které by měl dobrý učitel respektovat. Soubor těchto zásad navrhli Pozner, G. J., Hewson, P. W. a jejich spolupracovníci (Hewson, P. W. 1981 in Čáp, J., Mareš, J. 2001, s. 437):

„Navodit u žáka nesoulad, nespokojenost nebo rozpor s jeho původním pojetím tak, aby dítě nenásilně dospělo k přesvědčení, že jeho dosavadní představa není v souladu se skutečností. Toto zpochybnění vyvolává i emocionální reakci (pochybnosti, vnitřní konflikt) začne váhat a to ho učiní otevřenějším vůči dalším změnám.

Nové pojetí musí být podáno tak, aby bylo žákovi srozumitelné, pochopitelné a aby se nad ním dokázal sám zamýšlet.

Nové pojetí musí být přesvědčivé, hodnověrné a pro dítě přijatelné. Jen za těchto podmínek bude žák ochoten si vyzkoušet, zda jsou pro něj akceptovatelné a jak velké změny ve své poznatkové struktuře musí provést.

Nově vytvořená pojetí musí být funkční, použitelná a z žákova pohledu užitečná. Zjistit, že aplikovatelnost v praxi je pro něj výhodnější.“

Dalšími podmiňujícími faktory úspěšné změny dětského pojetí jsou podle Čápa, J. a Mareše, J. (Čáp, J., Mareš J. 2001, s. 438):

„Dostatek času, neboť spěch změnu ohrožuje.

Nezesměšňovat původní žákovské koncepce ani jejich nositele, prezentovat miskoncepce jako určité možnosti a diskutovat o nich.

Vytvořit emocionálně příjemné klima bez ohrožování individuální, sociálních potřeb.

Spíše než na kvantitu učiva klást důraz na jeho kvalitu.“

3.2. Pedagogický konstruktivismus

V minulé kapitole jsme se seznámili mimo jiné s tím, na jakých principech stojí a o jaké pilíře se opírá proces učení a lidského poznání obecně a také o specifičnosti kognitivních funkcí dětí mladšího školního věku. V reakci na nové poznatky z této oblasti a ve snaze o inovaci a zkvalitnění procesu učení se vyčlenil proud, zohledňující a respektující všechny výše popsané aspekty.

Výkladový slovník z pedagogiky definuje tuto formu vzdělávání jako moderní přístup, vycházející z předpokladu, že žák si své poznání utváří sám, na základě aktivní práce s informacemi a za pomoci učitele. (Kolář, Z., a kol. 2012, s. 171) Zároveň ho můžeme chápat i jako: *„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.“* (Kalhous, J., Obst, O. 2009, s. 49)

Henderson, J. G. ve své práci, která se věnuje konstruktivistickému vyučování, shrnuje základní myšlenky tohoto přístupu k výuce jako učení s porozuměním a smysluplné učení. Podle něj je konstruktivisticky zaměřená výuka: *„každá záměrná, reflektovaná vzdělávací činnost, která je zaměřena na podporu žákovy aktivního porozumění.“* (Henderson, J. G. 1996 in Kalhous, Z., Obst, O. 2009, s. 49)

3.2.1. Historický vývoj

Konstruktivismus se jako vědní obor vyčlenil přibližně v polovině 20. století. V této době sílila kritika stávajícího behavioristického modelu učení, považovaného za klasickou formu, ve kterém je žák „odsouzen“ pouze do pasivní pozice naslouchajícího a který se opírá v zásadě o transmisivní neboli transmisivně-instruktivní model vyučování. To v praxi znamená, že: *„řízení učebních činností žáků, je založeno na přenosu již hotových poznatků z učitele na žáka a jde o přenos poznatků, které jsou předem připraveny a jsou závazné.“* (Kolář, Z., a kol. 2012, s. 149)

Vališová, A. a Kasíková, H. k tématu tvrdí že: *„transmisivní vyučování, které vidí poznání jako předávání, vychází pak z těchto předpokladů: žák neví, učitel ví, intelligence je prázdná nádoba.“* Pokračují tím, že: *„konstruktivní vyučování vidí poznání*

jako konstrukci, výstavbu vlastního poznání, přestavbu vstupních poznávacích struktur. Předpoklady, ze kterých vychází, jsou: žák ví, učitel vytváří podmínky pro to, aby každý žák mohl dosáhnout co nejvyšší úrovně rozvoje, inteligence je určitá oblast, která se modifikuje a obohacuje restrukturováním.“ (Vališová, A., Kasíková, H. 2011, s. 122)

Z výše uvedených skutečností jasně vyplývá, že tyto dvě koncepce vyučování jsou v naprostém protikladu, ale někteří autoři jako například Elkind, D. poukazují na fakt, že: *„transmisi a konstrukci není nutné stavět do opozice a zároveň navrhuje striktně rozlišit fundamentální poznání, které je vždy subjektivně konstruované a poznání odvozené, které je převzato z „druhé ruky“ a je tak přejímáno bez re-konstrukce.“* (Elkind, D. 1989 in Kalhous, Z., Obst, O. 2009, s. 49)

Jako zakladatele a duchovního otce myšlenky konstruktivismu můžeme bezesporu označit slavného švýcarského filozofa, vědce a psychologa Piageta, J., na kterého později navázali svou prací například Bachelard, G., Novak, J. D., Giordan, A. nebo Vygotskij, L. S. (Bertrand, Y. 1998 in Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 122) Piaget, J. našel pevnou oporu v základech své teorie psychogeneze a s ní spojenými stádii a strukturami mentálních operací, o které bylo pojednáno již dříve a vycházel tak z dynamického modelu dětských pojetí (spontánních a nespontánních pojmů). (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 122)

Jeho další výzkum se tedy logicky věnoval tomu, jak si děti vytvářejí pojetí jednotlivých základních kategorií v horizontu mnoho oborů a jak se vyvíjí jejich chápání prostoru, času nebo příčinností. Tyto myšlenky, tedy skutečnost, že poznatky jsou konstrukty spojující objekt a subjekt, můžeme nalézt i u Kanta, I., který řešil rozpor mezi idealismem (podstatné poznání je do mysli předem vloženo) a empirismem (poznání je přímým odrazem vnějšího světa na čisté tabuli mysli) a tvrdil, že lidská mysl dodává „kategorie“ a vnější svět potom „obsahy“. Proto poznání je vždy produktem interakce mysli s prostředím a nemůže být tedy redukováno ani na jeden z těchto pojmů. Piaget, J. prověřil tuto velice zajímavou tezi a usadil ji na empirický a experimentální základ. Dále ukázal, že kategorie poznání nejsou zdaleka neměnné, ale naopak se mění v závislosti na věku.

Tedy společně s tím, jak se schopnost provádět mentální operace vyvíjí, musí dítě znovu **rekonstruovat** své poznání, získané dříve a na nižších vývojových stupních. (Kalhous, Z., Obst, O. 2009, s. 51)

Na základě výše uvedených skutečností lze tedy konstatovat, že: „*žákovo poznání je konstruováno jako cílený rozvoj či jako změna původního žákova pojetí dané reality.*“ (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 122)

Srovnání konstruktivismu s dalšími paradigmaty (Kalhous, Z., Obst, O.2009, 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, zobechování reakci	přinášení informace z krátkodobé do dlouhodobé paměti; kódování ve formě různých reprezentací	řešení problémů, asimilace, akomodace poznákových struktur, reflexe zkušenosti	dialog s experty a vrstevníky, konfrontace názorů, stanovisek
Učitel je	zdroj informací	manažer	facilitátor	spolupracovník
Metoda a strategie vyučování	rozčleň učivo, vlož, předved, zpevní žádoucí návyky procvičením, poskytní ihned zpětnou vazbu	vytvor informáčně bohaté prostředí; předved, jak expert s informacemi pracuje (uč mnemotechnice, mapování ...), stimuluje metakognici	vyvoléj pocit rozporu mezi stávajícím pojetím žáka a novou zkušeností a pomoz mu obnovit novou, lepší rovnováhu	podílej se spolu s žáky na konstruování reality prostřednictvím diskuse o dosavadních pojetích, kooperace, výzkumu vycházejících z autentických problémů
Činnost žáka	co nej přesněji opakuje poznání předávané autoritou; naslouchá a sleduje, napodobuje, reprodukuje realitu	provádí mentální operace s informacemi, rozvíjí reprezentace a automatizuje scénáře, učí se seberizant	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

Individuální konstruktivismus

Škoda, J. a Doulík, P. ve své publikaci definují toto pojetí konstruktivismu jako: *„přednost individuální konfrontaci se světem a přikládání významu individuálním zkušenostem“*. Myšlenku rozvíjí tvrzením, že: *„určujícím elementem pochopení reality se stává osobnost pozorovatele, který svou poznávací činností sám tuto realitu vytváří.“* (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 127) Von Glaserfeld, E. (von Glasersfeld, E. 1996 in Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 127) s nimi souhlasí a dodává, že lidské poznání je primárně adaptací na prostředí, ve kterém žije.

Další autoři se zabývají například myšlenkou, že: *„jedinými nástroji, které má člověk k dispozici pro utváření poznání, jsou jeho smysly.“* Zdůrazňují tak skutečnost, že svými smysly člověk interaguje s okolím a vytváří si tak vlastní obraz světa. (Lorsbach, A., Tobin, K. 1992 in Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 127)

Shrneme-li tyto poznatky, dojdeme k jednoznačnému závěru, že nejdůležitější roli v procesu učení hraje samotný učící se jedinec a ten do něj vnáší i své subjektivní pocity a znalosti a: *„proto je vše, co se člověk učí, zasazeno do kontextu toho, co už ví a co vniklo na základě předchozí individuální zkušenosti.“* (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 128)

Sociální konstruktivismus

„Co dnes dokáže dítě ve spolupráci s druhými, dokáže zítra samo.“ L. S. Vygotskij

Sociální konstruktivismus rozvíjí myšlenku, že: *„vzdělávání je sociálním procesem, který nemůžeme uskutečňovat jinak, než prostřednictvím komunikace mezi lidmi.“* (Kalhous, Z., Obst, O. 2009, s. 55) Tato komunikace může mít charakter přímé, ale i zprostředkované komunikace, kde stěžení roli prostředníka hraje učitel.

Můžeme tedy říci, že učení není v žádném případě jen procesem individuálním, jak by se mohlo na první pohled jevit, ale nepochybně také sociálním, při kterém jedinci spolupracují na budování (konstrukci) sdílených, společenských porozumění a významů, které již sami získali. Čím je učivo náročnější a složitější, tím důležitější roli hraje pozitivní sociální klima v dané skupině, které významně napomáhá vyrovnání se

stresem vyvolávaným procesem učení. (Johnson, D., Johnson, R. T. 1994 in Kalhous, Z., Obst, O. 2009, s. 54)

Solomon, G. dokonce tvrdí, že: „*veškerá znalost, dovednost je vybudovaná v sociálních souvislostech a nerozlučně spojena sdíleným porozuměním.*“ (Solomon, G. 1997 in Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 136) Takové učení je tedy realizováno prostřednictvím efektivní komunikace, spolupráce a týmové práce a je tak konstruovaná společná vize. (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 147)

K tomuto přístupu se přiklání i Brown, A. L. (Brown, A. L. 1994 in Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 136-137), jejíž snahou bylo propojení individuální a sociokulturní perspektivy vyučování. Ve své práci definovala tyto čtyři základní principy skupinového vyučování:

„1. aktivní komunikace a spolupráce

2. facilitace a strategické řízení učební činnosti

3. pozitivní motivace, prožívání kladných emocí při učení

4. diagnostika jednotlivých rozdílů a distribuci znalostí a zájmů jedinců“

Tyto principy podporují možnost vzájemné konfrontace a ovlivňování dětských pojetí žáků a přispívají tím k emoční stabilitě ve třídě.

3.2.2. Žák v konstruktivistické výuce

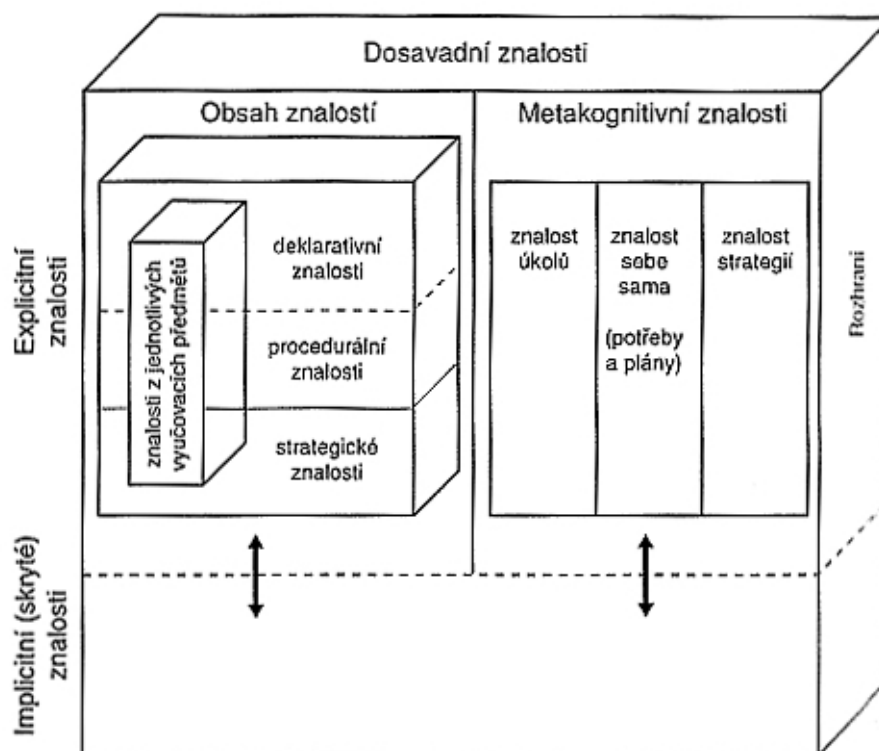
Již víme, že učení je aktivní, záměrný, sociální proces konstruování významů z předložených informací a navozování zkušeností. Kalhous, Z. a Obst, O. (Kalhous, Z., Obst, O. 2009, s. 53) tvrdí, že tento proces je v první fázi výrazně individuální a působí zde mnoho různých vnitřních a vnějších faktorů (emoční ladění, názory a očekávání, charakteristické poznávací procesy žáků). Stejní autoři vystihují učební krédo konstruktivismu tímto tvrzením: „*Učení závisí především na tom, co žák už ví, myslí si, dovede a teprve druhotně na tom, jaké nové učivo mu předložíme.*“ (Kalhous, Z., Obst, O. 2009, s. 53)

Osborne, R. J. a Freyberg, P. uvádějí, že: „*malé dítě a vědec mají mnoho společného. Oba se zajímají o široké spektrum různých objektů a událostí ve světě je*

obklopující, oba se snaží pochopit, jak a proč věci fungují a proč se chovají určitým způsobem.“ (Osborne, R. J., Freyberg, S. 1985 in Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 128)

Školní učení, které má vést k trvalým výsledkům, je často dlouhodobým, pracným zpřesňováním, propracováváním každodenních zkušeností. Zkoumáním žákovské prekoncepce, kterou si dítě do učebního procesu přináší. Výzkum ukazuje, že proces, kterým se žák snaží změnit své dosavadní, neúplné, nepřesné nebo nesprávné představy, tak aby odpovídaly školou předkládaným poznatkům, je značně obtížný a vede často k přechodnému zmatku. (Kalhous, Z., Obst, O. 2009, s. 54)

Schéma žákových dosavadních znalostí podle Dochy, F. J. (Dochy, F. J. in Čáp, J., Mareš J. 2001, s. 416):



Zpracování nové informace

To, jakým způsobem žák naloží s novou informací, která je mu v procesu učení předložena, záleží na mnoha subjektivních faktorech. Například podle Wheatleyho pojetí, ve kterém použil jako východisko koncepci inteligence, si učící se jedinci

organizují nové informace tak, aby byly v souladu s jejich dosavadními pojetími a již dříve vytvořenými schémata. Zároveň jsou tyto mentální struktury měněny a přetvářeny tak, aby odrážely nově nabyté poznatky a zkušenosti. To se děje na základě asimilace či akomodace. (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 128)

Způsoby, jak naložit s novou informací, dělí Kalhous a Obst (Kalhous, Z., Obst, O. 2009, s. 53) ve své publikaci do následujících čtyř bodů:

- „1. Starou informaci zapomene a na její místo si uloží novou*
- 2. Nepřijme novou informaci, nevěnuje jí pozornost, uzavře se vůči ní*
- 3. Přijme novou informaci, ale upraví ji tak, aby odpovídala starému pojetí (asimilace)*
- 4. Starou zkušenost přizpůsobí nové informaci (akomodace)“*

Poslední dvě fáze jsou podle Piageta, J. součástí psychické adaptace dítěte a jsou spolu protikladu, ale i v dynamické rovnováze a pokud dojde k jejímu vychýlení, dítě se ji snaží obnovit. Asimilační schémata se podle něj mění s věkem dítěte, odrážejí konkrétní vývojovou fázi dětské inteligence a aktuální schéma poznání světa. Tato schémata rozhodují mimo jiné i o tom, zda konkrétní podněty z okolí dítěte budou vůbec zpracované, a pokud ano, jakým způsobem. Pro nás je důležitý případ, kdy nerovnováhu mezi asimilací a akomodací vyvolají u dítěte nové poznatky, tedy nové a neznámé učivo.

Čáp, J. a Mareš J. v publikaci *Psychologie pro učitele* (Čáp, J., Mareš J. 2001, s. 412) rozlišují následující dva případy toho, jakým způsobem dochází k vstřebání nové informace:

„1. případ - Nové poznatky odpovídají existujícím poznatkovým schématům dítěte a "ladí" s nimi. Dochází k asimilaci, začlenění do stávající struktury. Tím se struktura rozrůstá a kvantitativně obohacuje a dítě se stává vnímavější na obdobné podněty. Není to tedy pouze mechanické převzetí, ale dítě subjektivně přepracovává.

2. případ - Pokud nové poznatky "neladí", ale odlišují se, navozují tedy poznávací konflikt s existujícími schématy a dochází k akomodaci. Dosavadní struktury musí být přebudovány a inovovány. Už nejde o změnu kvantitativní, ale kvalitativní. Problémem je, že dítě nemusí být schopno dosavadními postupy zpracovat nové informace (učivo) a prožívá vnitřní konflikt. Nové poznatky se mu jeví jako anomálie, jako provokující a vzdorující prvek. Dítě pak nové poznatky buď odmítne, nebo se vydá náročnou cestou k přebudování své dosavadní poznatkové struktury.“

Snahy o změnu pojetí předložením nové informace mohou mít různé výsledky. Čáp, J. a Mareš, J. (Čáp, J., Mareš, J. 2001, s. 438) představují těchto pět radikálních možností:

„Žák nové pojetí odmítne, protože s ním nesouhlasí, „nezapadá“ do jeho dosavadních poznatků a zkušeností;

Žák z nového pojetí přijme jen část, která ho nenutí příliš přebudovat dosavadní poznatky a zbytek nového pojetí si „upraví“ po svém tak, aby bylo v souladu s jeho dosavadními představami;

Žák převezme nové pojetí jako cele, ale formálně, pod vnějším tlakem – a nezamýšlí se nad tím, že mohou vznikat rozpory mezi jeho dosavadními představami; nové pojetí koexistuje souběžně se starým pojetím, fungují nezávisle, „vedle sebe“;

Žák z nového pojetí přijme jen takovou část, která si vynutí nepřilíživě rozsáhlé změny v jeho dosavadním systému poznatků;

Žák převezme nové pojetí a současně přebuduje celý systém svých dosavadních poznatků tak, aby odpovídal nově akceptovaným představám.“

Fáze učení

Konstruktivistická výuka je obvykle založena na vzdělávacích postupech zajišťujících určitý plánovaný sled kroků při práci s informacemi, v jejich rysech se objevují jak prvky individuálního, tak i sociálního konstruktivismu.

Kroky výuky shrnuje následující schéma (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 144):



Specifikovat jednotlivé kroky můžeme na základě toho, jak je reflektují Škoda, J. a Doulík, P., kteří se opírali o názory mnoha dalších odporníků. (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 143-147)

1. Iničačným krokem konstrukce nového poznatku je diagnostika dětského pojetí, respektive příslušného prekonceptu. Principem výuky je potom negace nebo modifikace původního žákova pojetí a jeho nahrazení finálním konceptem (Vygotskij, L. S. ho nazývá "vědeckým pojmem"), tak jak ho vymezují platné kurikulární dokumenty pro danou věkovou skupinu. To se děje jednak pomocí konfrontací původních žákových představ s informacemi přinášnými prameny poznání a jednak konfrontací s dětskými pojetími ostatních žáků v rámci sociální skupiny. (Roth, W. M., Roychoudhury, A. 1992 in Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 144-145)

2. Dětské pojetí vstupuje do konfrontace s informacemi přinášnými prameny poznání. Příprava těchto pramenů je jednou z primárních funkcí učitele během konstruktivistické výuky a slouží jako zdroje specifických informací, jejichž cílem je aktivace asimilační nebo akomodační proces v mysli žáka. Pokud je třeba vyvrátit žákovu miskoncepci, může jít o cílené vyvolání konfliktu. Mezi prameny poznání patří

dvourozměrné prameny (texty, obrázky, schémata, tabulky, atlasy, počítačové programy, animace, plošné modely), trojrozměrné prameny (přírodniny, umělecké artefakty, hudební nástroje) a verbální prameny (svědectví pamětníka, názory autorit, dětská pojetí spolužáků). Čím více pramenů vstupuje do procesu konstrukce, tím je pestřejší a umožňuje uplatnění různých učebních stylů a strategií.

3. Aby mohl pramen sloužit jako zdroj informací, je třeba jej vhodně didakticky upravit. To znamená například zvýraznit jeho charakteristické vlastnosti a potlačit méně typické znaky nebo vhodně použít vizualizace všude, kde jsou názornější než reálné objekty, stavy a děje (zvýraznění, zpomalení, zrychlení). Funkce učitele zde spočívá ve formulaci takzvaných prováděcích pokynů, jimiž řídí práci žáků s prameny poznání. Ty navozují u žáků myšlenkové operace různé úrovně a na jejich základech žáci pozorují, analyzují svá pozorování, třídí vlastnosti daných jevů, dějů a skutečností, vybírají vlastnosti, které jsou pro daný fenomén typické, a které nikoli. Nadanějším žákům například stačí menší množství méně detailních prováděcích pokynů než žákům méně nadaným. (Fischer, R. 1997 in Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 146)

4. Důležité je zapojení metakognitivních schopností žáků. Metakognice se v průběhu konstruktivistické výuky navazuje především v souvislosti s činností žáků s prameny poznání a v souvislosti se zevšeobecněním. Dítě tak dostává vhled do svého poznávání, učebních činností a učí se také analyzovat své strategie učení. Z didaktického hlediska je ale podstatné, že uvědomění vlastních myšlenkových operací přispívá k pochopení smysluplnosti utvořených konstruktů a jejich opětovnému vybavování.

5. V průběhu konfrontace žákova prekonceptu s novými informacemi dochází k dynamické modifikaci a restrukturalizaci. Původní pojetí je negováno, pokud mělo charakter miskoncepce, nebo modifikováno.

6. V další fázi se individuálně utvořený konstrukt, tedy již modifikované dětské pojetí, konfrontuje ve společné diskusi s ostatními žáky. Hovoříme o takzvaném souboji prekonceptů. Je to moderní metoda vyučování, ve které žáci vstupují do diskuze, která je cíleně řízena učitelem a sociální konstrukcí vzniká jejich sekundární pojetí, které

může být tímto způsobem ještě zdokonaleno. Naivní pojetí se tedy mění v ustálenou vnitřní strukturu, která je v souladu s kurikulárními dokumenty pro danou věkovou skupinu. Tato struktura následně zaujímá místo ve vnitřním poznatkovém systému žáka.

7. Aby žák definitivně přijal finální konstrukt a nahradil jím svůj vlastní, je zapotřebí zjistit jeho platnost v praxi. Proto posledním krokem konstruktivistické výuky je ověření pomocí praktických aplikací a řešení různých úloh. (Clement, J. 2000 in Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 147)

Oproti transmisivně-instruktivnímu modelu, staví konstruktivistická didaktika na méně tradičních organizačních formách a vyučovacích metodách. Jsou to zejména skupinová a individualizovaná výuka, kooperativní výuka, práce na projektech, dialogické vyučovací metody a další. Velký důraz je také kladen na praktické činnosti žáků. (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 143)

3.2.3. Učitel v rámci konstruktivismu

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem můžeme říci, že učitelova role v konstruktivistické výuce se diametrálně liší od mnohem klasičtější role v transmisivním vyučování, v níž zastává funkci mentora a nositele veškerých "pravd". Oproti tomu v konstruktivně pojaté výuce, jak tvrdí Škoda, J. a Doulík, P. (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 147), přebírá učitel roli **facilitátora**. Podle těchto autorů jsou proto hlavními funkcemi učitele tyto:

„1. Ulehčovat a usnadňovat žákům konstrukci nových poznatků.

2. Připravovat žákům didakticky zpracované prameny poznání, které slouží jako zdroje informací.

3. Snažit se o navození metakognice myšlenkových procesů žáků

4. Řídit diskuze a kontrolovat jednotlivé úvahy o vniklých konstruktech.“

Další důležité aspekty, přímo ovlivnitelné učitelem, které by rozhodně neměly chybět v efektivní konstruktivistické výuce, a mohly by přímo bránit změně žákova pojetí, shrnují Čáp, J. a Mareš J. (Čáp, J., Mareš J. 2001, s. 438) následovně:

- „1. Poskytnout žákům dostatek času, protože spěch a netrpělivost kvalitativní změnu ohrožují.*
- 2. Nezesměšňovat původní žákovské koncepce ani jejich nositele. Prezentovat miskoncepce jako určité možnosti výkladu jevů a diskutovat o nich.*
- 3. Vytvořit emocionálně příjemné klima, bez ohrožování žákových individuálních a sociálních potřeb i bez ohrožování žákova "já".*
- 4. Klást důraz spíše na kvalitu než kvantitu učiva. Lepší je probrat méně učiva do hloubky a vytvořit u žáků funkční strukturu, než jen mírně modifikovat jejich miskoncepce.“*

Je zřejmé, že plnění výše uvedených bodů klade vyšší nároky na práci pedagoga a na jeho schopnosti. Škoda, J. a Doulík, P. závěrem dodávají, že: *„konstruktivistická výuka vyžaduje od učitelů nejen výraznou změnu v učebních činnostech žáků, ale i změnu v zažitých komunikačních schématech, změnu v celkové organizaci práce ve třídě a v neposlední řadě i daleko intenzivnější osobní nasazení.“* (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 148)

3.2.4. Kritika konstruktivismu

Velmi častá kritika teoretických východisek konstruktivismu spočívá v tvrzení, že: *„žák nebude schopen efektivního a žádoucího vypořádání se s okolním světem, neboť tomu je třeba ho naučit.“* (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 131) To ovšem Škoda, J. a Doulík, jednoznačně odmítají a argumentují tím, že: *„dítě autonomně organizuje svoje zkušenosti, a to dokonce mimořádně flexibilně a kreativně.“* (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 131)

Oba autoři dodávají, že jasným příkladem jsou, již mnohokrát zmíněná, dětská pojetí, neboli prekoncepce. (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 147)

Další autoři, jako Knirk, F. G. a Gustafson, K. L. uvádějí, že v současných podmínkách hromadného vyučování je velmi těžké přistupovat k výuce individuálně a dát tak možnost konstrukci poznání respektující předchozí zkušenosti. Není v reálných možnostech školství poskytnout každému žákovi lidského učitele, ale s vývojem technologií je jistou možností využít počítače a dát tak žákům prostor pro individualizaci procesu učení. (Knirk, F. G., Gustafson, K. L. 1986 in Kalhous, Z., Obst, O. 2009, s. 53)

Pozitiva

Jako pozitivní dopady tohoto přístupu k výuce spatřují Škoda, J., a Doulík, P. především následující body (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 149-154):

„Omezuje vznik paralelních dětských pojetí, který je typický pro klasický transmisivně-instruktivní model, dynamickou změnou původních pojetí, se kterými je systematicky pracováno a která jsou modifikována směrem, který více odpovídá současnému stavu poznání.

Více se zaměřuje na odstranění miskoncepce. Oproti tradiční výuce, kde se mylná představa často jenom diagnostikuje a následně opraví učitelem. Nedochozí tak tedy k případům, kdy žák něco pouze verbálně reprodukuje, ale skutečný smysl a možnost aplikace v praxi mu uniká.

Snaží se respektovat a rozvíjet individuální charakteristiky žáků. Mezi to patří v první řadě respektování jednotlivých dětských prekonceptů, ale také jejich individuální učební styly a strategie.

Pomáhá vytvářet komplexní systém vzájemně provázaných poznatků a ne separované znalosti a vědomosti. Apeluje tedy na jejich osvojení a ne pouze naučení. Vytvořené struktury by měly být v ideálním případě organickou součástí vnitřního poznatkového systému žáka a ne pouze z vnějšku předanou skutečností.

Na rozdíl od klasického transmisivně-instruktivního modelu vyučování se cíleně snaží o navození metakognice, tedy o uvědomění si vlastních myšlenkových procesů, které hrají velmi důležitou roli v autoregulaci učení a autodidakci. Umožňuje tedy efektivní celoživotní vzdělávání.

Oproti tradiční výuce rozvíjí schopnosti žáků efektivně pracovat s informačními zdroji. Konstruktivismus cíleně užívá co největšího spektra pramenů poznání, které lépe umožňují přebudování původních pojetí pomocí asimilace či akomodace a v neposlední řadě tento styl pomáhá rozvíjet práci s informacemi, jejich třídění i kritické posuzování.

Zaměřuje se na praktickou aplikaci poznatků. To je výborným motivačním faktorem k učení, ale může vést k přehnanému zaměření na praxi a následnému potlačení abstraktního myšlení žáků. Z těchto důvodů je lepší aplikace konstruktivistického modelu vzdělávání na primárním stupni školy než stupních vyšších.

Tím, že se výuka snaží přizpůsobit individuálním schopnostem a tempu žáků, se podle dosavadních výzkumů zdá být efektivnější pro prospěchově slabší žáky. Roli v tom hraje i výběr témat, protože ta praktičtěji zaměřená můžou být těmto dětem bližší, než témata abstraktnějšího charakteru.“

Negativa

Hlavní negativa tohoto způsobu výuky spatřují autoři v následujících bodech (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 154-156):

„Nižší zaměření na teoretické znalosti vede k nízké míře zevšeobecnění. Z didaktického hlediska má totiž teoretická koncepce vyšší vysvětlující a popisný potenciál, který tak více přesahuje izolovaný jev a má tudíž obecnější platnost. Přílišné orientování na praxi tak může být pro žáka kontraproduktivní.

Z hlediska praktické realizace je tento způsob výuky velice časově náročný na přípravu. Převážně zpracování pramenů poznání a jejich následná úprava na vhodné materiály

k výuce. Velice často se pracuje skupinově a to samozřejmě klade vyšší nároky na práci učitele a jeho kompetence.

Omezené užití jen u některých témat a předmětů, které jsou vhodnější. Mezi ty se řadí přírodovědné disciplíny a prakticky zaměřené předměty.

Náročnost na materiální a technické vybavení.

Nepřipravenost učitelů a neinformovanost rodičů.“

3.3. Technické vzdělávání na 1. stupni ZŠ

3.3.1. Technika

„Proč nám skvělá technika, která šetří práci a usnadňuje život, dosud přinesla tak málo štěstí? Odpověď je prostá: protože jsme se ji nenaučili rozumně užívat.“ A. Einstein

Za původem slova technika se musíme vypravit hluboko do minulosti. Starořecké slovo *techné* znamená totiž umět, být schopen a zahrnuje manuální zručnost v jejím nejširším slova smyslu.

Kožuchová, M. hovoří v knize Kollárikové, Z. a Pupaly, B. (Kolláriková, Z., Pupala, B., a kol. 2001, s. 401) o tom, jak bouřlivý technický rozvoj v posledních desetiletích 20. století ovlivňuje život každého z nás. Technika nám pomáhá a ulehčuje tak život, ale na druhou stranu má i své negativní dopady, které ohrožují samou existenci lidstva. Autorka zdůrazňuje, že: *„o technice a jejím využití rozhoduje člověk. Od jeho přístupu a morálky závisí, na jaké účely bude technika využívána.“* (Kolláriková, Z., Pupala, B., a kol. 2001, s. 401 ze slovenštiny přeložil Kryštof Korba)

Autorka zastává názor, že technika je v současné době posuzována podle výše zmíněných dvou měřítek. Bez techniky by lidstvo nepřežilo, ale zároveň se musí snažit přežít i s ní, protože nám umožňuje jeho naprostou destrukci. Faktem zůstává, že technika dnes zaujímá v souboru lidských činností stejně důležité postavení jako věda nebo umění a tvoří spolu s nimi jádro naší kultury. Škára, I., ve své publikaci věnované tomuto tématu, uvádí, že: *„studium dějin techniky, věd a umění dokonce odhaluje skutečnost, že technika je vlastně první a tedy nejstarší složkou kultury.“* (Škára, I. 1996, s. 10) Paturi, F. R. k tomu dodává, že: *„člověk doslova žije s technikou od okamžiku, kdy se z primáta stal biologický druh HOMO.“* (Paturi, F. R. in Škára, I. 1996, s. 10)

Není tedy překvapivé, že technické vzdělání zařadila do svého programu i světová organizace UNESCO a která v něm apeluje na potřebu elementární technické gramotnosti.

3.3.2. Technická gramotnost

Gramotností obecně rozumíme získání určité schopnosti, která je souhrnem znalostí, dovedností, návyků i postojů, jenž nám následně umožní efektivněji působit v dané oblasti.

Škára, I. tedy popisuje technickou gramotnost jako soubor kompetencí, který: *„přinese žákům poznání účelu a významu techniky, technických činností, jejich hlavních komponent a průběhu, podněcuje a rozvíjí, resp. přispívá k podněcování a rozvíjení psychického potenciálu a manuální zručnosti žáků, současně žáky vybaví systémem základních technických vědomostí a dovedností, přiblíží žákům technické profese a pomůže jim tak při rozhodování o jejich vstupu do společenské praxe.“* (Škára, I. 1996, s. 32)

Americký profesor Dyrenfurth, M. (Dyrenfurth, M. in Kolláriková Z., Pupala, B., a kol. 2001, s. 402 ze slovenštiny přeložil Kryštof Korba) navrhuje vlastní, stručné pojetí technické gramotnosti následovně:

„Uvědomit si klíčové procesy v technice (co to je a jak to funguje).

Obsluhovat technické přístroje a zařízení.

Aplikovat technické poznatky v nových situacích.

Vědět jak využívat technické informace.“

3.3.3. Rámcový vzdělávací program

Od 1. 9. 2005 vstoupil v platnost dokument vydaný Ministerstvem školství s názvem Rámcový vzdělávací program, uváděný také pod zkratkou RVP. V současné době je v něm učivo pracovního a technického charakteru zahrnuto pod názvem **Člověk a svět práce** a na prvním stupni ZŠ jsou očekávané výstupy neboli kompetence, které si má žák osvojit v této oblasti rozděleny do dvou období. První období zahrnuje první a druhý ročník a druhé potom třetí až pátý. Následující přehled obsahu učiva a dílčích cílů je stručnějším shrnutím poslední verze RVP, která vešla v platnost 1. 9. 2013 a která je dostupná na internetové adrese ministerstva školství (www.msmt.cz).

Práce s drobným materiálem

Učivo:

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

Očekávané výstupy v 1. období:

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

Očekávané výstupy ve 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 a volí vhodné pracovní pomůcky, nástroje a náčiní vzhledem k použitému materiálu. Žák udržuje pořádek na pracovním místě a dodržuje zásady hygieny a bezpečnosti práce (poskytne první pomoc při úrazu).

Konstrukční činnosti

Učivo:

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

Očekávané výstupy v 1. období:

Žák zvládá elementární dovednosti a činnosti při práci se stavebnicemi.

Očekávané výstupy ve 2. období:

Žák provádí při práci se stavebnicemi jednoduchou montáž a demontáž a pracuje podle slovního návodu, předlohy nebo jednoduchého náčrtu. Dodržuje zásady hygieny a bezpečnosti práce.

Pěstitelské práce

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

Očekávané výstupy v 1. období:

Žák provádí pozorování přírody, zaznamená a zhodnotí výsledky pozorování. Pečuje o
nenáročné rostliny.

Očekávané výstupy ve 2. období:

Žák provádí jednoduché pěstitelské činnosti, samostatně vede pěstitelské pokusy
a pozorování. Ošetřuje a pěstuje podle daných zásad pokojové i jiné rostliny a volí
podle druhu pěstitelských činností správné pomůcky, nástroje a náčiní. Dodržuje také
zásady hygieny a bezpečnosti práce.

Příprava pokrmů

Učivo:

základní vybavení kuchyně

výběr, nákup a skladování potravin

jednoduchá úprava stolu, pravidla správného stolování

technika v kuchyni – historie a význam

Očekávané výstupy v 1. období:

Žák připraví tabuli pro jednoduché stolování a při stolování se chová vhodně.

Očekávané výstupy ve 2. období:

Žák se orientuje v základním vybavení kuchyně a připraví samostatně jednoduchý pokrm. Dodržuje pravidla správného stolování a společenského chování a také udržuje pořádek a čistotu pracovních ploch. Žák dodržuje základy hygieny a bezpečnosti práce kuchyni.

3.3.4. Současný stav technického vzdělávání

V dnešní době se na mnoha školách učí stále stejným způsobem jako hluboko v minulosti. Doba se však radikálně změnila a technika nás nyní obklopuje na každém kroku. Děti je potřeba připravit na budoucnost, ve které budou tyto změny ještě markantnější. Kožuchová, M. (Kolláriková Z., Pupala, B., a kol. 2001, s. 404-7) píše o tom, že v dnešním dynamickém světě není možné hovořit o ustálených normách, ale je třeba je neustále měnit a děti na tyto změny připravovat. Je nutné je vést k tomu, aby byly schopné zaujmout kritický postoj k hodnotám, které jsou jim předkládány a v neposlední řadě je naučit orientovat se v záplavě informací a technických artefaktů. Jenom tak dokážeme žáky vést k tomu, aby technický rozvoj aktivně vnímali a kontrolovali.

Tato autorka dále zmiňuje, že po vstupu dítěte do školy vystřídá tvořivé konstruování, které bylo díky konstrukčním hrám velice dobře vyvinuto v předškolním období, fáze napodobování toho, co dětem předloží učitel. Většinou jde tedy vytvoření nejdokonalejší kopie ukázkového výrobku. Učitel přesně stanoví námět, postup, ale i potřebné pomůcky a vybere organizaci práce. Bohužel toto soustavné usměrňování má mnoho nedostatků. Vzniká návyk pasivně přijímat nové poznatky, nepřemýšlet o vlastní aktivitě a nehledat nic nové. Hrozí také vznik závislosti na zrakovém vnímání a aktivizuje se pouze senzomotorická činnost, bez rozvíjení myšlení. Autorka píše, že: *„dítě je v nekontrolovatelné míře „přesycované“ výdobytky techniky, hlavně nepřeborným množstvím technických hraček, z kterých jen malá část umožňuje dítěti do hry tvořivě vstupovat.“* (Kolláriková Z., Pupala, B., a kol. 2001, s. 404 ze slovenštiny přeložil Kryštof Korba)

Je tedy naprosto nezbytné dát žákům v technické výchově, a samozřejmě i ostatních předmětech, možnost se aktivně zapojit do procesu učení, tvůrčí svobodu a

poskytnout jim prostor k seberealizaci. Na jedné straně je učit techniku znát, využívat a respektovat, ale na straně druhé je nenechat zapomenout, že technika není vše a snažit se o vytvoření harmonie mezi světem techniky a přírodou. Kožuchová, M. závěrem dodává, že: *„snahou by měla být podpora autonomní pozice žáka, kde je žák chápaný jako svobodné svébytné individuum a je vnímaný jako aktivní sebetvůrce. Je tedy třeba ve vyučovacím procesu vytvářet takové situace, které oblast vědomí žáka dynamizují cíleně vytvořenými podněty. V tomto smyslu je učení stále ještě hrou.“* (Kolláriková Z., Pupala, B., a kol. 2001, s. 407 ze slovenštiny přeložil Kryštof Korba)

Taxonomie cílů v primárním technickém vzdělávání

Slovem taxonomie můžeme označit přehled nebo klasifikaci cílů, které jsou hierarchicky řazené a bez zvládnutí cíle, který se nachází na nižším stupni, není možný další progres a osvojení si vědomosti nebo dovednosti na stupni následujícím.

Seznam hlavních cílů primárního technického vzdělávání, který velmi úzce koresponduje s cílem dosáhnout požadované úrovně technické gramotnosti žáků, navrhla Honzíková, J. (Honzíková, J. in Honzíková, J., Bajtoš, J. 2004, s. 65) směřuje vyučovací proces k tomu, aby žáci:

„získali základní a praktické pracovní dovednosti a návyky z různých oblastí, zejména při ručním opracování dostupných a vhodných materiálů, elektrotechnických prací, pěstitelských činnostech, základních činnostech v domácnosti,

poznali vybrané materiály a jejich užité vlastnosti, suroviny, plodiny, naučili se volit a používat při práci vhodné nástroje, náradí a pomůcky, pracovat s dostupnou technikou, včetně techniky výpočetní (na základní uživatelské úrovni) a osvojili si jednoduché pracovní postupy potřebné pro běžný život,

osvojili si zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce, základy organizace a plánování práce a technologické kázně,

vytvářeli si aktivní vztah k ochraně a tvorbě životního prostředí a pozitivní postoj k řešení ekologických problémů, získali orientaci v různých oborech lidské činnosti, formách fyzické a duševní práce, y vytvářeli si pozitivní vztah k práci a racionální, odpovědný a tvořivý postoj k vlastní činnosti a její kvalitě,

získali prvotní poznatky a dovednosti významné pro jejich další životní a profesní orientaci."

Pokud však chceme správně zvolit dílčí cíle, kterých chceme v učení dosáhnout, musíme mít na paměti nejen výše uvedené skutečnosti a zvolit určitou taxonomii, ale také vědět, že proces učení probíhá současně na různých úrovních. Tyto úrovně byly podrobně popsány v podkapitole věnované činitelům učení (str. 15). V předmětu technického charakteru, kde vstupuje do procesu i manuální zručnost, můžeme ke **kognitivní a afektivní** složce doplnit ještě složku **psychomotorickou**. Honzíková, J. a Bajtoš, J. uvádějí, že: *„jestliže jednou z náplní pracovní výchovy na základní škole je dosažení cílů v psychomotorické oblasti, tzn. cílů výcvikových, je důležité pro učitele pracovní výchovy vědět, že i tato kategorie cílů má různé úrovně jejich osvojení.“* (Hozníková, J., Bajtoš, J. 2004, s. 58)

Metody výuky technické výchovy

Následující podkapitola je zaměřena na konkrétní metody výuky předmětů technického charakteru, které doporučuje odborník na didaktiku technické výchovy Roučová, E. (Roučová, E. in Krátká, Š. 2011). Výběr vhodných výukových metod je samozřejmě závislý na celé řadě faktorů (učitelova preference, konkrétní učivo, úroveň žáků).

„Didaktická montáž a demontáž

Montáž a demontáž slouží k rozvoji technické představivosti a technického myšlení žáků. Učitel vede žáka k tomu, aby rozebíral a skládal hračky, technické výrobky, modely, makety nebo elektronická zařízení. Metoda má výraznou specifickou

poznávací funkci a sehrává nezastupitelnou roli v technické analýze a syntéze. Dítě poznává principy konstrukce, stavební prvky i dílčí funkce, různé způsoby spojení a zapojení a zároveň se učí jejich názvy. Při využití této metody vede pedagog žáka k samostatnosti a snaze o používání nově nabitých znalostí v praxi.

Demonstrace

Tuto metodu volíme převážně v případech, kdy z nejrůznějších důvodů nelze provádět předvádění na skutečném předmětu. Nové poznatky sdělujeme žákům názorným předváděním obrazů, fotografií, ilustrací, kreseb na tabuli, náčrtů nebo plánů modelů. Všechny tyto pomůcky musí mít odpovídající rozměry a je vhodné nechat je žákům k dispozici i po skončení výuky. Děti si na tento systém velmi rychle zvykají a autorka proto doporučuje metodu demonstrace při zadávání požadavků na donesený materiál, při úvodní instruktáži v hodině nebo při znázornění obtížných kroků pracovního postupu. Roučová, E. uvádí dva specifické druhy demonstrací:

Demonstrace exkurzní, která by, pokud je to v možnostech, neměla během školního roku chybět. Vhodné místo konání je například menší dílna (čalounická, knihařská, pekařská, hrnčířská, opravárenská, truhlářská). Žáci mají možnost slyšet odbornou terminologii a vidět technologické postupy přímo v praxi. Před zahájením exkurze nesmí chybět předběžné seznámení žáků s prostředím, do kterého se exkurze koná a po jejím ukončení je na místě si nově získaná fakta, poznatky a pocity formou debaty dále shrnout a upřesnit.

Demonstraci pohybovou, kde jsou předváděny pohyby laboratorní, pracovní, nebo technické. Způsob, kterým učitel názorně a přesvědčivě demonstruje pohybový úkon či operaci, velmi ovlivní zafixování do paměti, trvalost uchování a v neposlední řadě správnost provedení žákem samotným.

Dramatizace

Dramatizace je motivační metodou, která zkonkrétňuje učivo, slouží k jeho prožití a hlubšímu pochopení. Stává se pro žáky silným zdrojem prožitků, nabádá je k vynalézání a rozvíjí tak jejich kreativitu. Kromě vědomostí prohlubuje i četné dovednosti (intelektuální, organizační, komunikační).

Hra

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. Mezi možnosti využití hry, jako nástroje pro přenos vědomostí a dovedností, jsou pro žáky obsahově srozumitelné ilustrované encyklopedie, přílohy časopisů ABC nebo skládání obrázkové osnovy spojené s popisem a vyprávěním. Nemalou úlohu hraje i vlastní vytvoření stolních tematicky zaměřených her, modelování různých reálných situací a simulace výrobních procesů. Záleží pouze na učiteli, jaké zvolí náměty herní činnosti, ale žáky velice vítané jsou výroba ručního papíru, výroba lité keramiky a manipulace s různými druhy stavebnic (páka, kladka, ozubená kola).“

Změny ve strategiích a metodách technického vzdělávání

Koláriková, Z. a Pupala, B. (Koláriková, Z., Pupala, B., a kol. 2001, s. 420-421) zdůrazňují, že v technickém vzdělávání by byla inovace cílů a obsahu málo účinná bez zkvalitnění procesu výuky jako celku. Současným trendem, který velmi úzce souvisí s trendem v obecném vzdělávání, je odmítání nátlaku a dominance učitele a naopak klade důraz na pozitivní klima ve vyučovacím procesu a schopnost spolupracovat, tvořit a tím harmonicky rozvíjet osobnost žáka. Podle nich toho lze docílit především zkvalitněním vztahů mezi nejdůležitějšími komponentami vyučovacího procesu a to konkrétně interpersonálními vztahy učitele a žáků, utvářením didaktických situací

podporujících vlastní aktivitu žáků a o vytváření optimálních podmínek, ve kterých vyučovací proces probíhá.

Autoři dále popisují novou koncepci technického vzdělávání, která je, v souladu s konstruktivisticky orientovanou výukou, specifická tím, že: „*ve vztahu učitele a žáka se žák uplatňuje jako aktivní subjekt. Vyslovují se požadavky rozvíjet vztah mezi učitelem a žáky na základě partnerství, otevírat žákům prostor pro iniciativu a tvořivé činnosti, umožnit jim plnou seberealizaci. Ve vyučovacím procesu se nejvíc upřednostňují metody, které rozvíjejí vlastní zkušenost dítěte, dávají příležitost k aktivním činnostem žáků a vyžadují jejich vlastní zaujatost*“ (Koláriková, Z., Pupala, B., a kol. 2001, s. 420 ze slovenštiny přeložil Kryštof Korba)

Primárním úkolem učitele je tedy vytvářet situace, ve kterých se můžou uplatnit různé činnosti (manipulace, experimentování, projektování, řešení teoretických i praktických úkolů) a neměl by se zaměřovat pouze na plnění kognitivních cílů, ale také na hodnotovou orientaci a podporu osobnostních vlastností žáků (spolehlivost, vytrvalost, schopnost spolupráce). (Skalková, J. 1995 in Koláriková, Z., Pupala, B., a kol. 2001, s. 420)

3.4. Pedagogický výzkum

Pro navrhnutí změn v přístupu k výuce technického charakteru, musíme nejdříve diagnostikovat její stav. Nejlepším způsobem, jak toho docílit je provést důkladný výzkum. Skutil, M. popisuje vědecký výzkum jako: *„systematickou a pečlivě naplánovanou činnost, která je vedena snahou zodpovědět výzkumné otázky a přispět k rozvoji daného oboru. Je to svébytný, racionálně a účelově orientovaný způsob využívání metodických a technických prostředků, směřujících k ovládnutí a řešení problému v zadaném okruhu aktuálních potřeb jednotlivých oborů lidské činnosti. Jde o systematické, kontrolované, empirické a kritické zkoumání hypotetických výroků o předpokládaných vztazích mezi přirozenými jevy.“* (Skutil, M. 2011, s. 17)

Tato diplomová práce je zaměřena na pedagogický výzkum a proto pro její účely nejlépe poslouží definice, kterou nabízí Průcha, J. (Průcha, J. in Skutil, M. 2011, s. 119-20) a která uvádí, že pedagogický výzkum:

„je vědecká činnost, jejímž předmětem je edukační realita,

má za účel systematicky popisovat, analyzovat a objasňovat různé druhy edukační reality – z toho vyplývá existence různých druhů a různých funkcí pedagogického výzkumu,

je zaměřen na objekty edukační reality, které mají kvalitativně diferencovanou povahu – z toho vyplývá existence různých metod a přístupů v pedagogickém výzkumu,

je činností, která je organizovaná a institucionalizovaná – tedy provádí se v rámci určitých vědeckých a jiných institucí (ústavů, společností, informačních toků, publikačních médií aj.),

je činností, která je svou podstatou praktická – vychází z lidské praxe (je jí vyvolán) a směřuje do ní svými výsledky a efekty,

je, jako každá systematická činnost, založen na určité teorii – tedy má svou část praktickou a část teoretickou,

má svou etiku – soubor morálních hodnot a norem, kterými se řídí profesionální činnost těch, kdo pedagogický výzkum provádějí.“

Plánování, příprava a realizace pedagogického výzkumu probíhá podle Čabalové, D. (Čabalová, D. 2011, s. 90-91) v několika etapách:

„Informační příprava - studium informačních zdrojů (literatury, časopisů, internetu, předchozích výzkumných studií, konzultace s odborníky, zhodnocení dosavadních poznatků o zkoumaném problému apod.

Projektování - vymezení výzkumného pole, výzkumného problému a zkoumaného vzorku (kde, kdy a koho budeme zkoumat), formulace cílů, úkolů a hypotéz, časový harmonogram, organizační, materiální a finanční zabezpečení, příprava výzkumných metod, předvýzkum (ověření funkčnosti vybraných metod, ověření míry pochopení pokynů a otázek respondenty a ověření způsobů vyhodnocování získaných dat).

Realizace - sběr a zpracování údajů (participačně, korespondenčně, elektronicky apod.).

Zhodnocení výsledků - interpretace výsledků výzkumu vzhledem k cílům, hypotézám a úkolům, prezentace výstupů mluvenou formou (referát, přednáška, příspěvek na konferenci) nebo psanou formou (závěrečná práce, diplomová práce, disertace, článek, monografie).“

V pedagogickém výzkumu jsou uplatňovány dva hlavní přístupy, které Ferjenčík, J. (Ferjenčík, J. in Skutil, M. 2011, s. 18) popisuje následovně:

„Kvalitativní výzkum – je ve své povaze orientovaný holisticky: Člověk, skupina, jejich produkty či nějaká událost jsou zkoumány podle možností v celé své šíři a všech

možných rozměrech. Navíc je aspirací pochopit všechny tyto rozměry integrovaně – v jejich vzájemných návaznostech a souvislostech.

Kvantitativní výzkum – je naopak reduktivním zkoumáním: výzkumník stojící před mnohorozměrností objektu zkoumání si uvědomuje nemožnost zachytit ji přesně ve všech jejích podobách. Vybírá proto jen některé z nich a ty potom pečlivě studuje.“

Někteří autoři jako například Creswell, J. W. (Creswell, J. W. in Skutil, M. 2011, s. 19) uvádějí, že v současné době je na vzestupu tzv. **kombinovaný výzkum**, který v sobě slučuje oba výše zmíněné a efektivně z nich využívá to nejvhodnější.

3.4.1. Kvantitativní výzkum

Vzhledem k požadovaným výstupům je pro účely diagnostiky prekonceptů vhodnější variantou výzkum kvantitativní. Chráska, M. (Chráska, M. 2007, s. 12-19) se tomuto tématu věnuje velice podrobně a uvádí čtyři hlavní fáze při jeho zpracování:

1. Stanovení problému

Při stanovení problému se, podle tohoto autora, začíná předběžnou teoretickou analýzou. Jde o nashromáždění a prostudování co největšího množství informací, vzájemného se k danému tématu a seznámení se s aktuálním stavem poznání. Problém by měl být formulován konkrétně, jednoznačně, a pokud je to možné v tázací formě. Problém musí implikovat možnost empirického ověření. Problém by měl obsahovat vztah mezi dvěma či více proměnnými.

2. Formulace hypotézy

Formulace hypotézy je stěžejním bodem výzkumné práce, protože hypotézy tvoří jádro kvantitativně orientovaného výzkumu. Chráska, M. se odkazuje na Poppera, K. R., který ve své práci dospěl k závěru, že stanovenou hypotézu nelze empiricky

ověřit, ale je naopak se snažit o její vyvrácení (**falzifikaci**) a to konkrétně hledáním faktů svědčících o její neplatnosti.

Tři základní pravidla, při stanovení hypotézy sestavil Gavora, P. (Gavora, P. in Chráska, M. 2007, s. 17):

„Hypotéza je tvrzení, které je vyjádřeno oznamovací větou.

Hypotéza musí vyjadřovat vztah mezi dvěma proměnnými.

Hypotézu musí být možné empiricky ověřovat. Proměnné, které v hypotéze vystupují, musí být měřitelné.“

3. Testování (verifikace, ověřování) hypotézy

Při testování hypotézy jde především o to, zda ji můžeme přijmout (není v rozporu s empiricky ověřitelnými fakty). U kvantitativně orientovaného výzkumu toho lze dosáhnout pouze rozsáhlým shromažďováním dat, které může být provedeno různými metodami, o kterých je pojednáno níže a které nazýváme empirické metody.

4. Vyvození závěrů a jejich prezentace

Po procesu zpracování a vyhodnocení dat přichází na řadu jejich interpretace a vyvození patřičných závěrů. Podle Skutila, M. je interpretace: *„podrobná analýza toho, co výzkumné výsledky z hlediska obohacení vědeckých poznatků přinášejí.“* (Skutil, M. 2011, s. 232)

3.4.2. Metody výzkumu a sběr dat

Metodami rozumíme různé postupy, které vedou ke shromáždění potřebných informací a dat a umožňují nám tak dosáhnout výzkumného cíle. Skutil, M. definuje výzkumnou metodu jako: *„systematický postup získávání a zpracování dat se záměrem objasnit sledovanou problematiku. Jde o soustavu kroků, které se opírají o stanovený pojmový systém a pravidla.“* (Skutil, M. 2011, s. 79)

Následující výčet je stručným shrnutím výzkumných metod, které uvádí, a které jsou nejvíce užívané v pedagogicko-psychologických výzkumech. (Skutil, M. 2011, s. 80-126)

„Dotazník

Rozhovor

Obsahová analýza

Pozorování

Projektivní metody

Případová studie (kazuistika)

Experiment

Interakční analýza

Didaktický test“

3.4.3. Metodika diagnostiky prekonceptů

Diagnostikou prekonceptů a k tomuto účelu vhodných metod se podrobně zabývali Škoda, J. a Doulík, P. a své výsledky uveřejnili v pedagogických časopisech. V článku, nazvaném *Tvorba a ověření nástrojů kvantitativní diagnostiky prekonceptů a možnosti jejího vyhodnocení* (Doulík, P., Škoda, J. 2003, s. 177-189), se tito autoři zaměřili na zjišťování změn v pojetí prekonceptů v korelaci s délkou školní docházky u žáků 3. - 9. tříd. Výzkumníci v tomto případě zvolili kvantitativní diagnostiku a to především z důvodu návaznosti na přechozí výzkum Renströmové, L., Andersona, B. a Martona, F. zkoumající vztah žáků k prekonceptu „hmota“. Diagnostickými metodami tohoto výzkumu byly rozhovor a tvorba mentálních map. Výsledky však byly příliš podrobné, nebylo možné je zobecnit a také je nutné zmínit velkou časovou náročnost diagnostiky. (Doulík, P., Škoda, J. 2003, s. 179) V reakci na výše zmíněné skutečnosti se Škoda, J. a Doulík, P. rozhodli najít obecnější výsledky, které budou použitelné pro konkrétní skupinu žáků, a učitel bude mít možnost lépe chápat, s jakými představami žák do procesu učení vstupuje a adekvátně na to reagovat.

Jejich výzkum, ze kterého vycházelo i mnoho dalších autorů absolventských prací s tímto tématem, byl stěžejní pro sestavení testů a myšlenkových map, o které se

opírá tato diplomová práce, a která zohledňuje všechny dále uvedené kritéria diagnostiky prekonceptů nastíněná těmito autory.

Popisnými kategorie (Doulík, P., Škoda, J. 2003, s. 178-179):

1. Kognitivní dimenze

V této dimenzi můžeme určit kvalitu a kvantitu informací, které žák získal zprostředkovaně, popřípadě na základě vlastní zkušenosti.

Diagnostika (Doulík, P., Škoda, J. 2003, s. 180-181)

Diagnostika musí být schopna zachytit i případné miskoncepce. Proto při tvorbě nástroje pro diagnostikování této dimenze vycházeli autoři z několika kritérií:

„Časová nenáročnost testu.

Jednoduchost a srozumitelnost textu pro žáky nižších ročníků.

Schopnost měřit úroveň miskoncepce.

Jednoznačnost řešení, tedy vyhodnocení.“

Dále vytvořili jako jednu z položek kognitivního testu aplikační úlohy a příkladem uvádějí úlohu pro diagnostiku prekonceptu „hustota“: *„Žáci mají před sebou nakresleno 10 stejně velkých kostek z různých jim známých materiálů (dřevo, korek, voda, železo, benzin, vzduch, med, hliník, kámen, písek). Úkolem žáků, je podle svých představ nejlehčí kostku označit vepsáním čísla 1 atd. ... až nejtěžší kostku označit vepsáním čísla 10.“* (Doulík, P., Škoda, J. 2003, s. 181)

2. Afektivní dimenze

Afektivní dimenzí rozumíme subjektivní emotivní postoj vůči novému pojmu, který si žák vytváří, případně význam, který žák pojmu přisuzuje. Tuto dimenzi můžeme

dále rozdělit na následující dvě roviny, které se mohou u jednotlivých prekonceptů diametrálně lišit:

- Vztahová rovina afektivní dimenze
- Významová rovina afektivní dimenze

Diagnostika (Doulík, P., Škoda, J. 2003, s. 181)

Při diagnostice této dimenze použili Škoda a Doulík metodu tzv. „škálování“ podle Gavory, P. Žáci vyjadřují vztah ke zkoumanému pojmu na pěti škálách: špatný – dobrý, bojím se – důvěřuji, nelíbí se mi – líbí se mi, neoblíbený – oblíbený, nebezpečný – bezpečný. Každá škála má pět bodů od 1 do 5. Následně žáci vyjadřují význam, který pojmu přisuzují: škodlivý – užitečný, neznámý – známý, bezvýznamný – významný, zbytečný – potřebný, zastaralý – moderní a škály jsou opět pětibodové. Pokud se žák nechce, nebo nedovede k výrazu vyjádřit, má možnost zvolit symbol „N“, který pak nebyl zahrnut do celkového vyhodnocení.

3. Zastrukturování

Vychází z předpokladu, že jednotlivé prekoncepty nejsou izolovanými celky, ale jsou součástí kognitivních map konkrétního jedince. Z hlediska diagnostiky je tak naprosto nezbytné sledovat souvislosti s ostatními pojmy v blízkém okolí prekonceptu.

Diagnostika (Doulík, P., Škoda, J. 2003, s. 181-182)

Zde byly použity tzv. „zastrukturovací schémata“, z nichž pět znázorňuje různě organizované modely kognitivních map a šesté je nulové pro případ, že žák o zkoumaném pojmu nemá žádné povědomí a nemá tedy vytvořený prekoncept. Při tvorbě těchto schémat vycházeli autoři z výsledků výzkumu, který uvádí, že: „ v průběhu geneze prekonceptu dochází nejprve k zařazení prekonceptu do struktury afektivních a primárně kognitivních („nevědeckých“) termínů a teprve později vytváří prekoncept ve větší míře vazby s primárně kognitivními a ještě později stále více i se

sekundárními („vědeckými“) termíny, přičemž komplementárně slábné vazba na termíny oblasti afektivní dimenze.“ (Doulík, P., Škoda, J. 2003, s. 182)

Autoři počítali i s tím, že s přibýváním termínů v kognitivní dimenzi jsou mapy stále kvalitnější a organizovanější. Proto jsou nabízená zastrukturovací schémata s jednodušší radiální strukturou, ale i vyšší hierarchickou strukturou a se zastoupením nadřazených, souřadných a podřadných termínů. Dále bylo do schémat zařazeno 7 jiných termínů, které mají souvislost se zkoumaným prekonceptem. Výsledky potvrdily předpoklad, že u žáků dochází k pozvolnému nárůstu v úrovni kognitivní dimenze a u některých prekonceptů dokonce k nárůstu velice významnému a to vše v horizontu pouhého jednoho ročníku. Nelze však s jistotou určit, do jaké míry se na tomto nárůstu podílí školní vzdělávání a do jaké mimoškolní vlivy. Je ale pravděpodobné, že například u kognitivní dimenze pojmů radioaktivita a energie dochází k nárůstu mezi 5. a 7. ročníkem vlivem zařazení fyziky v 6. ročníku základní školy.

4. Plasticita

Poslední dimenzí, která je uvedena jen pro úplnost, je plasticita. Chápeme ji jako adaptabilitu prekonceptu vůči změnám, tedy novým informacím. Výzkum této dimenze však není podstatou diplomové práce.

Výzkum prekonceptů, tak jak jej ve své práci definovali výše uvedení autoři, je determinován dalšími faktory (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 104):

1. Mentální úroveň probandů - Je nutné počítat s tím, že například předškolním dětem nemůžeme předkládat čtené či psané texty. V úvahu musíme brát i fakt, že tito respondenti nejsou schopni udržet pozornost po delší dobu. V tomto případě také nelze používat příliš složité instrukce a v neposlední řadě musíme brát ohled na vyjadřovací schopnosti dětí.

2. Komplexnost zjišťování - V tomto případě záleží na tom, zda se provádí pouze zjišťování konkrétní složky dětského pojetí určitého fenoménu, nebo je cílem jeho

komplexní pojetí, které dítě má. Při komplexním zjišťování je vhodnější kombinace různých diagnostických metod.

3. Zaměření diagnostiky - Zde rozhoduje vytyčený cíl výzkumu o tom, jaké metody a techniky je nutné zvolit, aby bylo cíle uspokojivě dosaženo.

4. Rozsah - Volba metod je v tomto případě determinována plánovaným počtem probandů (jednotlivec, třída, škola) a časovou dotací na zpracování výsledků.

5. Výběr prekonceptů - Výběr prekonceptů pro diagnostiku nemůže být náhodný, ale musí podléhat řadě pravidel. Výzkumník sestavující diagnostiku musí mít na zřeteli vnitřní pestrost a různorodost jednotlivých prekonceptů a musí počítat se specifickými nároky budoucí diagnostiky. Zvolené pojmy by se měly přímo týkat zkoumané oblasti vzdělávání a výuky podle kurikula zvoleného předmětu. Se zvolenými pojmy by se žáci měli setkávat ještě předtím, než jsou předmětem vyučování a měly by být všeobecně známé. Pojmy by měly být různorodé a pestré, vycházíme-li z předpokladu, že jinak bude utvářen pojem popisující objekt, látku, vlastnost, nebo děj. Pojmy musí být konkrétní a jasně definovatelné i na úrovni základní školy, aby bylo možné využít všechny popisné kategorie. (Doulík, P., Škoda, J. 2003, s. 178-179)

Na základě těchto kritérií zvolili Škoda, J. a Doulík, P. (Doulík, P., Škoda, J. 2003, s. 178-179) pro svůj výzkum deset pojmů, které reprezentují:

„a) Konkrétní objekty, nebo látky - kyselina, plast, vápno, vzduch

b) Pojmové charakteristiky - energie, hustota

c) Děje - hoření, radioaktivita

d) Tzv. „společensky akceptované pojmy“ související s přírodovědným,

a zároveň občanským a environmentálním učivem - jed a droga“

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem budou tedy pro účely této diplomové práce nejlépe vyhovovat následující dva typy metod sběru dat.

3.4.4. Dotazník

Jedná se o vůbec nejrozšířenější metody pedagogicko-psychologického výzkumu. Maňák, J. popisuje dotazník jako: „*metodický nástroj výzkumu zjišťování informací o osobních znalostech, postojích k aktuální skutečnosti a hodnotových preferencích.*“ (Maňák, J., Švec, V., Švec, Š. 2005, in Skutil, M. 2011, s. 80)

Škoda, J. a Doulík, P. (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 107) však upozorňují, že tento způsob písemného kladení otázek není primárně zaměřen na zjišťování žákových vědomostí (na rozdíl od didaktických testů), ale je velmi vhodný k diagnostice dětských pojetí. Tito autoři pokračují tím, že pro diagnostiku je stěžejní typ otázek, který se v dotazníku objevuje. Z tohoto důvodu jsou otázky nejčastěji formulované jako otevřené (případně polouzavřené), kdy žák odpověď sám vytvoří nebo doplní a mohou se tak plně projevit specifika jeho pohledu na daný fenomén. Odpovídat na tento typ otázek je pro respondenta těžší a zjišťuje se tak jeho pojetí složitějších a abstraktnějších pojmů. Pro diagnostiku prekonceptů úplně nejvhodnější sestavit dotazník tak, aby obsahoval oba typy výše zmíněných otázek, které samozřejmě respektují všechny determinující faktory.

Podle Gavory, P. (Gavora, P. 2000, in Skutil, M. 2011, s. 86) se dotazník skládá ze tří částí:

„**Vstupní část**, která obsahuje stručné informace o tom, jak pracovat s dotazníkem. Upozornění na případnou anonymitu a také poděkování za respondentův čas.

Hlavní část, ve které figurují vhodně formulované a eventuálně na sebe logicky navazují otázky. Na začátku dotazníku bývají většinou otázky na věk, pohlaví, místo bydliště atd.

Závěrečná část, která patří poděkování za vyplnění dotazníku.“

Chráska, M. (Chráska, M. 2007, s. 171) uvádí, že kvalitně sestavený dotazník by měl splňovat požadavky dobrého měření a jako hlavní z nich uvádí validitu, reliabilitu a praktičnost. Tento autor specifikuje jednotlivé požadavky následovně:

Validita znamená, že dotazník zjišťuje opravdu to, co zjišťovat má s ohledem na výzkumný záměr. Jeho konstrukce musí vycházet ze zdůvodněné hypotézy a dotazník musí přinést výsledky vedoucí k její verifikaci. Posouzení validity vychází z fundovanosti a kompetentnosti autora a je tak značně subjektivní. Z tohoto důvodu se doporučuje konzultace s dalšími odborníky.

Reliabilita je schopnost dotazníku zaznamenávat přesně a spolehlivě zkoumané jevy. Dostatečná úroveň reliability je proto nezbytná pro dobrou validitu, i když ji sama o sobě nezaručuje. Chráska, M. zdůrazňuje skutečnost, že: „*uživatelé dotazníku se většinou o stupeň spolehlivosti a přesnost získaných výsledků příliš nezajímají. Přitom v mnoha pedagogických výzkumech je dotazník jediným zdrojem informací, o které se šetření opírá.*“ (Chráska, M. 2007, s. 171) Reliabilitu dotazníku je vždy možné určitým způsobem kontrolovat nebo alespoň odhadovat.

Typy otázek užívané v dotazníku:

Uzavřené (dichotomické) otázky – nabízejí spektrum odpovědí, ze kterých si respondent musí vybrat, nejsou vhodné k diagnostice prekonceptů

Testové otázky – využívají se převážně v didaktických testech (výběr odpovědi, přiřazování, doplňování), zjišťují hlavně kognitivní úroveň daných fenoménů

Škálovací otázky – zjišťují míru a intenzitu vlastnosti nebo jevu. Respondent má k dispozici škálu, na které vyznačuje své postoje, pomocí těchto otázek můžeme zjistit afektivní úroveň daných fenoménů

Polouzavřené otázky – nabízí odpovědi a navíc ještě možnost dovysvětlení

Otevřené otázky – vůbec neomezují respondenta v odpovědích

Výhody a nevýhody dotazníku (Skutil, M. 2011, s. 80):

„snadná a rychlá administrace

možnost oslovit větší počet respondentů

možnost získat informace, které nejsme schopni získat jinou technikou

možnost plně kvantifikovat údaje

anonymita respondentů.

X

subjektivnost odpovědí

respondent se může odpovědi vyhnout

respondentům nemusí vyhovovat forma dotazníku

nemožnost dovysvětlení otázky při jejím zpracování

omezení respondenta

možnost zkreslení odpovědí žádoucím směrem“

3.4.5. Mentální mapa

Dalším prostředkem, který slouží k diagnostice prekonceptů, je vytvoření takzvané **mentální, pojmové** či **kognitivní mapy**. Kalhous, Z. a Obst, O. k tomu dodávají, že mentální mapy jsou: *„užitečnou diagnostickou pomůckou nejen při zjišťování žákových prekonceptů.“* Toto přesvědčení podporují následujícím tvrzením: *„Aby žák dobře rozuměl pojmu, nestačí znát jen jeho definici, ale i jeho propojení s jinými pojmy. Tvorba pojmové mapy je myšlenkový proces, který ústí do vizuálního zobrazení souvislostí a vztahů mezi poznatky v daném učivu.“* (Kalhous, Z., Obst, O. 2009, s. 208)

Lidský mozek totiž funguje jako velké úložiště (knihovna, CD-disk) a přijímané informace musejí být uloženy na určité místo tak, aby k nim byl co nejsnadnější a nejrychlejší přístup. Toho lze docílit vytvořením mapy, podle které se můžeme bez problémů dostat přímo k potřebné informaci. Princip je veskrze stejný, jako když hledáme konkrétní dům na mapě města. Kanadský psycholog Buzan, T. tento princip komentuje tím, že: *„jestliže pracujeme s mentálními mapami, každá nová informace, kterou vložíme do své knihovny, se automaticky „zaháčkuje“, čili propojí se všemi*

informacemi, které tam už jsou. Čím více těchto háčeků paměti je spojeno s kteroukoli informací v naší hlavě, tím méně práce nám dá ji z tohoto systému „odháčkovat“ a mít ji k dispozici. Používáme-li mentální mapy, potom platí, že čím více víme a čím více se naučíme, tím snáze se budeme učit věcem novým!“ (Buzan, T. 2007, s. 19)

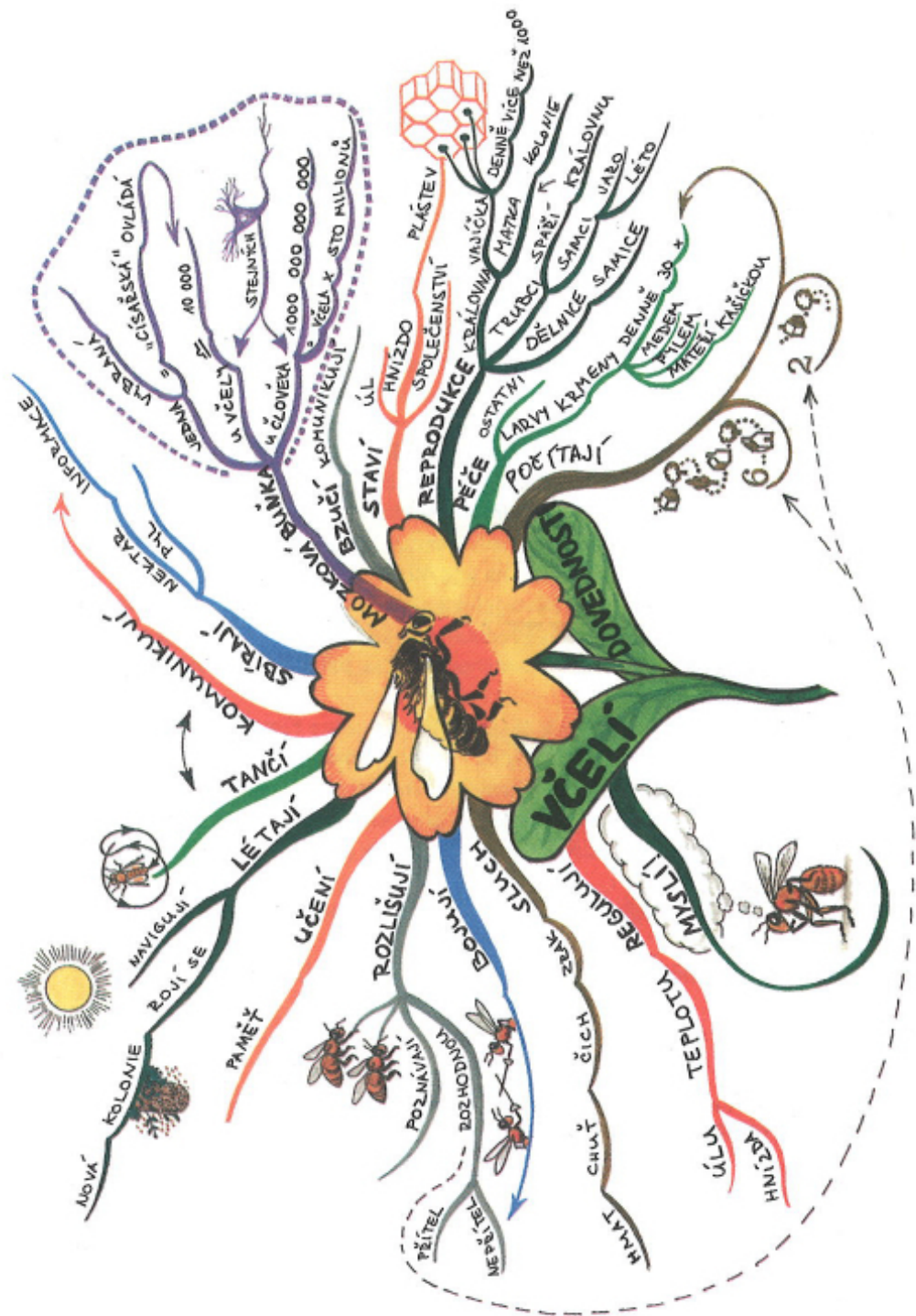
Škoda, J. a Doulík, P. poukazují na fakt, že: *„mentální mapování velmi úzce souvisí se strukturální složkou dětských pojetí. V ideálním případě je pojmová mapa grafickým zobrazením části struktury dětského pojetí daného fenoménu.“ (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 106)* Pokračují popisem standartního složení pojmových map. Mapy se podle nich většinou skládají z pojmů zapsaných v okrouhlých útvarech, které jsou spojené čarami, vyjadřující vzájemné vztahy. Při horizontálních spojeních nebo v mapách čtených odzdoła nahoru se místo čar používají šipky. V optimálním případě má mapa jasnou hierarchickou strukturu. (Škoda, J., Doulík, P. 2011, s. 106)

Konkrétní provádění zjišťování dětských pojetí pomocí mentálního mapování navrhli výše zmínění autoři takto:

„Žák má doplnit neúplné schéma vztahů mezi pojmy (chybějí některé pojmy a vztahy). S pomocí starší a zkušenější osoby má žák nakreslit své chápání pojmové struktury daného tématu vztahující se ke zkoumanému fenoménu.

Z několika odlišných pojmově - vztahových struktur týkajících se téhož fenoménu má žák rozhodnout, které z nich se nejvíce blíží jeho názoru (úloha na volbu nabídnutých řešení), případně jak by schéma pozměnil, aby plně vystihovalo jeho názor.“

Ukázka vizuálně atraktivní mentální mapy - obrázky a barvy slouží k lepší orientaci (Buzan, T. 2007, s. 34):



4. Praktická část

4.1. Cíle a úkoly výzkumu

Hlavním cílem pedagogického výzkumu bylo diagnostikovat úroveň technického vzdělávání u žáků 4. a 5. tříd ZŠ Nuselská, a to kvalitativní a kvantitativní diagnostikou vybraných prekonceptů na úrovni kognitivní i afektivní dimenze. Dílčím cílem je určit míru zastrukturování jednotlivých prekonceptů na základě mentálního mapování. Provést detailní analýzu vybraných prekonceptů, reprezentovat jejich společné znaky a zaznamenat případné odlišnosti mezi žáky. Dalším úkolem je zodpovědět jakékoli otázky, které mohou během výzkumu nastat.

4.1.1. Metodologie výzkumu

Při zpracovávání dat a testování hypotéz v diplomové práci byly použity následující výzkumné metody:

1. analýza odborných zdrojů
2. metoda shromažďování a třídění výzkumných dat
3. sestavení kognitivního dotazníku
4. sestavení afektivního dotazníku
4. sestavení mentálních map
5. metody výpočtu základních charakteristik (sestavení tabulek četností)
6. uspořádání dat a sestavení tabulek četností
7. metody grafického znázornění dat
8. vyhodnocování získaných informací

4.1.2. Stručná charakteristika výzkumu

Pro realizaci tohoto výzkumu bylo nutné zvolit vhodné prekoncepty. Ty byly vybrány na základě prostudované odborné literatury a po konzultaci s vedoucím

diplomové práce a jedná se o prekoncepty technika, energie, motor, ohýbání, sklo a recyklace.

Sběr potřebných dat proběhl na ZŠ Nuselská v Havlíčkově Brodě, kde byli osloveni respondenti 4. a 5. třídy. Použit byl nestandardizovaný dotazník, který byl rozdělen na část kognitivní a afektivní.

První část, kde byla použita projektivní metoda ve formě nedokončených vět, se zaměřovala na vybrané prekoncepty z hlediska diagnostikování kognitivní úrovně žáků. Na základě těchto prekonceptů bylo sestaveno 12 nedokončených vět.

Druhá část šetření se naopak zabývala subjektivním vztahem respondentů k výše zmíněným prekonceptům. Pro tyto účely byla použita pětibodová škála Likertova typu (hodnota 1 vyjadřuje maximální kladnou hodnotu a hodnota 5 představuje maximální hodnotu zápornou). Základem sestavení tohoto nestandardizovaného dotazníku, byla veškerá prostudovaná literatura a pomoc vedoucí diplomové práce. Obdobný dotazník a metody jeho zpracování použila také Meškanová, B. (Meškanová., B. 2011, s. 35-89), která zpracovala absolventskou práci na stejné téma.

4.1.3. Shrnutí výsledků dosavadních výzkumů

Meškanová, B. (Meškanová, B. 2011, str. 91-92) ve své absolventské práci zkoumala prekoncepty technika, energie, technické materiály, křehkost, první pomoc a praktické činnosti z hlediska kognitivní a afektivní dimenze. V kognitivní rovině nezaznamenala dobrou míru technického zastrukturování. Respondenti zařazovali a členili tyto pojmy spíše do prostředí domácnosti nebo volnočasových aktivit. Nejhorší výsledek byl zaznamenán u pojmu technické materiály, kdy žáci 4. třídy odpověděli chybně z 81% a žáci 5. třídy dokonce s téměř 100% neúspěšností. Obdobně byl hodnocen i prekoncept energie a žáci si pod zvoleným pojmem představují lidskou energii, pohyb, atd. V afektivním hodnocení vyhodnocení bylo možné vyzorovat značné rozdíly mezi žáky 4. a 5. tříd, zejména u dívek. Diagnostikou kognitivních map bylo zjištěno, že mentální struktury většiny zkoumaných prekonceptů vůbec nejsou správně vybudovány.

Krátká, Š. (Krátká, Š. 2011, str. 88-89) zkoumala pojmy papír, hedvábí, tvrdost, energie, recyklace materiálů a technické materiály. Pod prekonceptem energie si většina žáků 4. i 5. ročníku žáci vybavila elektřinu (25 %), elektrárnu (22 %) a elektriku (16 %). U prekonceptu recyklace materiálů si překvapivě 31 % respondentů 4. tříd vůbec neodpovědělo a nedokáže si pod tímto pojmem nic představit. Přitom na každé chodbě ve škole byl umístěn zvláštní koš na papír i na plast. Autorka se domnívá, že někteří žáci sice pochopili, že musejí vyhazovat plast a papír do různých košů, ale neznají důvod a účel. U respondentů 5. tříd se nejčastěji objevila odpověď třídění odpadu či věcí (16 %) a druhou nejčastější odpovědí byly různé druhy kontejnerů (11 %). Za zmínku stojí fakt, že někteří žáci mají hlubší představu o recyklaci, asociovanou s ekologií. Jako recyklovatelné materiály byly v obou třídách nejčastěji doplňovány papír (87 %), plast (82 %) a sklo (78 %).

4.2. Dotazníkové šetření

Probíhalo 9. a 10. října na ZŠ Nuselská v Havlíčkově Brodě. Respondenty byly žáci 4. třídy, konkrétně 14 dívek a 16 chlapců, a 5. třídy, ve které bylo zastoupení pohlaví stejné. Bližší informace, které souvisejí s vyplňováním a následným zpracováním dotazníků jsou popsány níže.

4.2.1. Zadávání dotazníku

V úvodu bylo prioritou navození přátelské atmosféry s respondenty, jejich seznámení s účelem dotazníku a požádat je o pomoc při jeho vyplňování. Důležitou informací pro žáky byl fakt, že dotazník nebude nijak hodnocen a známkován. Přesto měly k vyplňování přistupovat svědomitě a maximálním úsilím. S případnými dotazy se samozřejmě mohli obrátit na výzkumníka.

Samotnému procesu vyplňování dotazníkového šetření předcházelo vysvětlení typu otázek, který byl použit. K tomuto účelu posloužily dvě nedokončené věty, vyplněné společně na tabuli, které poskytly respondentům vzor, podle kterého mohly postupovat v následném vlastním vyplňování. Motivačním faktorem v této fázi bylo navrnutí co největšího množství možných odpovědí a prodiskutování jejich správnosti.

Čas na vypracování dotazníku byl navržen na 15 minut (s možností přizpůsobit se aktuálním potřebám). Žákům bylo doporučeno dopisovat nedokončené věty propisovací tužkou a zvolenou možnost v afektivní škále pak vybarvit pastelkami.

Míru zastrukturování daných prekonceptů technické výchovy nám pomohla diagnostikovat metoda mentálního mapování. Při sestavování map byly jako vzor použity některé myšlenkové mapy již publikované autory diplomových prací z minulých let. U všech použitých map byl vždy hlavní pojem dobře graficky znázorněn. Od hlavního pojmu byla rozvedena síť k pojmům závislým a navazujícím, z nichž některé byly pro lepší orientaci respondentů předem vyplněny. Stejně jako u dotazníkového šetření bylo zapotřebí nejprve provést demonstrační vyplnění myšlenkové mapy společně na tabuli. Čas na vyplnění byl stanoven na 30 minut, ale samozřejmě byl brán zřetel na potřeby žáků.

Závěrečná část patřila poděkování respondentům a všem pracovníkům školy, kteří se na průběhu šetření podíleli.

4.2.2. Diagnostika dotazníku

Pro výzkumné účely této diplomové práce bylo zpracováno 60 dotazníků (kognitivní a afektivní část). Nejdříve byla provedena kategorizace a třídění všech dat získaných dotazníkovým šetřením. Do tabulek byly zaneseny způsoby vyplnění (vyplněno, nevyplněno, správně, chybně, nesmyslně) a následně typy konkrétních správných odpovědí, které byly implementovány do jednotlivých kategorií na základě jejich stejného charakteru (různý způsob skloňování, využití odlišných synonym atd.).

U druhé části dotazníku byla také použita kategorizace a třídění dat a následně jejich uspořádání a sestavení do tabulek. U respondentů byla zjišťována frekvence zastoupení jednotlivých stupňů Likertovy škály pro jednotlivé prekoncepty v závislosti na jejich pohlaví a věku (vyjádřená v procentech). Vzhledem k možnému zkreslení průměrného hodnocení je pro lepší přehlednost uveden i modus a medián příslušných dat.

Pro výzkumné účely této diplomové práce bylo rozdáno celkem 360 mentálních map. Respondenti neměli možnost se s metodou mentálního mapování v minulosti setkat a mnoho map bylo neúplných nebo nevyplněných. Pro následné zpracování a

vyřazení map nevhodných k výzkumu posloužilo kritérium míry vyplnění (minimálně 2/3 tzn. 66%). Kognitivní mapy nejsou objektivně měřitelné, a tak není možné stanovit mapy správně či špatně vyplněné. Při detailním zkoumání mentálních map je ale možné vypočítat stupeň míry zastrukturování daného prekonceptu a vysledovat velmi zajímavé myšlenkové postupy a způsoby uvažování respondentů.

4.3. Stanovení otázek a výzkumných hypotéz

Problematikou stanovení a ověření výzkumných hypotéz se zabývá podkapitola týkající se kvantitativního výzkumu (str. 52), uvedená v teoretické části této diplomové práce a která vychází z publikací Skutíla, M. *Základy pedagogicko-psychologického výzkumu pro studenty učitelství* a Chráska, M. *Metody pedagogického výzkumu*. Na základě této prostudované literatury byly stanoveny následující otázky a hypotézy.

Otázka: Existuje rozdíl v emočním postoji k prekonceptu motor u žáků různého pohlaví?

H1: U prekonceptu motor je v afektivní rovině rozdíl ve vnímání chlapců a dívek.

Teoretické zdůvodnění hypotézy: V teorii uvedené v podkapitole Dětská interpretace světa (str. 10) se hovoří o odlišném pohledu na svět vědy a techniky z hlediska pohlaví. Dívky a chlapci mohou tedy vnímat jednotlivé pojmy značně odlišně. Hypotéza zohledňující tato fakta předpokládá, že v souvislosti s historickými i současnými společenskými vlivy a genderovou specifikací by měli mít obecně k věcem technického charakteru lepší vztah chlapci. Dalším důvodem, předpokládajícím rozdíl v afektivní rovině mezi chlapci a dívkami, je i fakt, že obě pohlaví nepřichází, z výše uvedených důvodů, ve svém životě do kontaktu s tímto pojmem ve stejné frekvenci.

Otázka: Hraje roli při hodnocení prekonceptu energie věk žáků?

H2: U prekonceptu energie je v afektivní rovině rozdílnost mezi žáky 4. a 5. tříd.

Teoretické zdůvodnění hypotézy: Hypotéza se opírá o fakta, která jsou uvedena v podkapitole Žákovo pojetí učiva (str. 17). Dětské pojetí není stabilní a neměnné, ale

naopak se postupem času transformuje (vlastní zkušenosti, zásah učitele apod.). Žáci 5. tříd mají díky dalšímu roku vzdělávání více zkušeností a poznatků, týkajících se daného prekonceptu a jejich postoj se tak může výrazněji profilovat.

Otázka: Je rozdíl v hodnocení mezi prekoncepty sklo a technika v afektivní rovině?

H3: V afektivní rovině je mezi prekoncepty sklo a technika rozdíl.

Teoretické zdůvodnění hypotézy: Tato hypotéza vychází z teorie, která je shrnuta v podkapitole Činitelé učení (str. 15) a podle které se dá předpokládat, že prekoncept sklo, ostrá a tudíž potencionálně nebezpečná věc, může být vnímán, zvláště dětmi, spíše negativně. Naopak prekoncept technika, který je v současné moderní době všudypřítomným fenoménem, je značně medializován a globálně považován za něco užitečného, ne-li zcela nezbytného a může tedy budit velice silný emoční postoj, ať už kladný či záporný.

4.4. Testování platnosti hypotéz

Orientační testování hypotézy 1

Formulace nulové a alternativní hypotézy:

H0: U prekonceptu motor není v afektivní rovině rozdíl ve vnímání chlapců a dívek.

HA: U prekonceptu motor je v afektivní rovině rozdíl ve vnímání chlapců a dívek.

Chlapci i dívky hodnotili prekoncept motor vzhledem k pětibodové škále průměrně. Dívky však v průměru ohodnotily tento pojem stupněm 2,6 (modus 3, medián 3), zatímco chlapci 1,9 (modus 1, medián 1), tedy kladněji. Rozdíl mezi hodnocením chlapců a dívek u prekonceptu motor je značný a to konkrétně 0,7. Kompletní údaje o vyhodnocení prekonceptu najdeme v tabulkách 1 a 2 a grafech 1 a 2.

Vzhledem k celkovému rozdílu hodnocení mezi chlapci a dívkami přijímáme alternativní hypotézu a odmítáme hypotézu nulovou.

Závěr: U prekonceptu motor byl zjištěn rozdíl v afektivní rovině u chlapců a dívek.

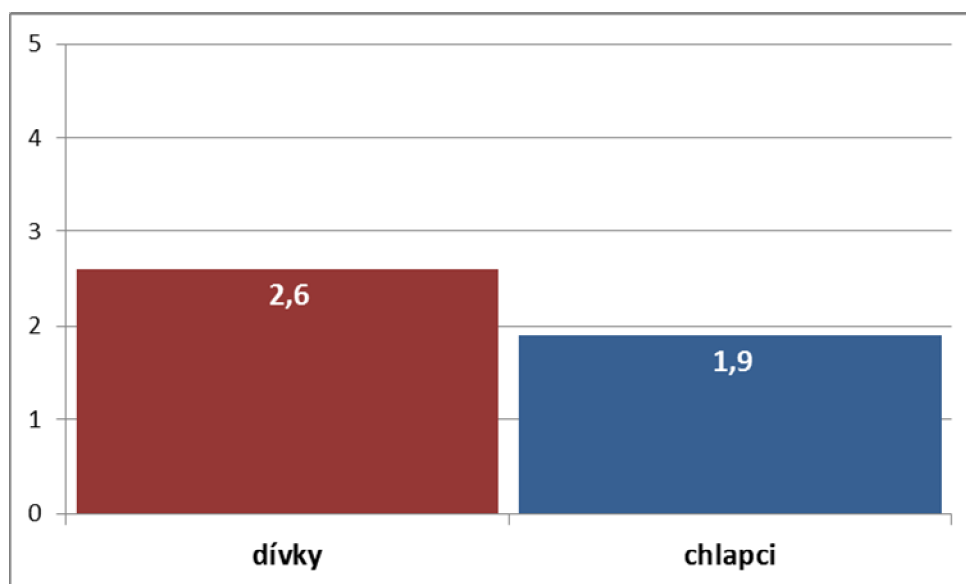
Tabulka 1: 4. a 5. třída dívky (28)

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Motor	2	7	9	32	15	54	2	7	0	0	2,6	3	3

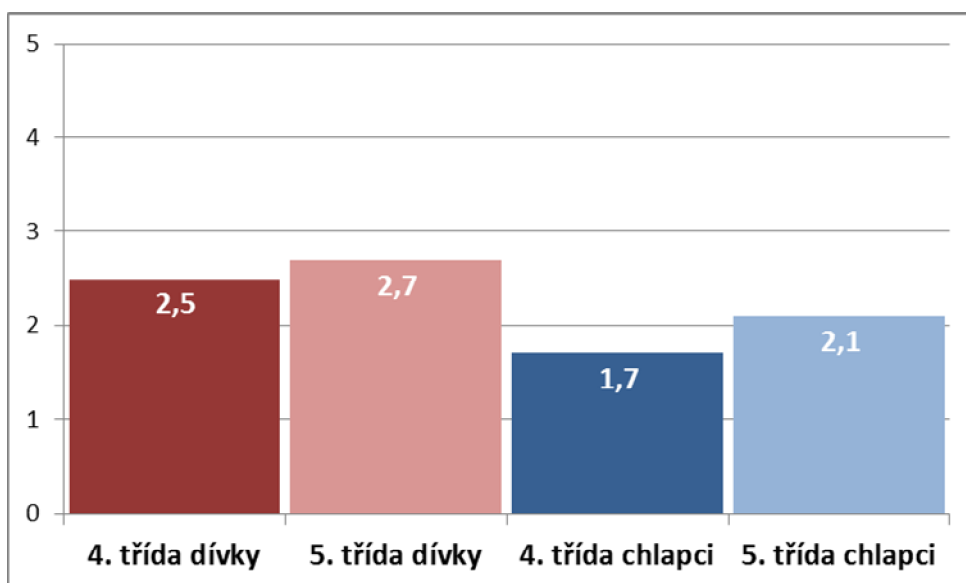
Tabulka 2: 4. a 5. třída chlapci (32)

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Motor	17	53	3	9	11	34	0	0	1	3	1,9	1	1

Graf 1: hodnocení prekonceptu motor podle pohlaví



Graf 2: hodnocení prekonceptu motor podle tříd a pohlaví



Orientační testování hypotézy 2

Formulace nulové a alternativní hypotézy:

H₀: U prekonceptu energie není v afektivní rovině rozdílnost mezi žáky 4. a 5. tříd.

H_A: U prekonceptu energie je v afektivní rovině rozdílnost mezi žáky 4. a 5. tříd.

Žáci 4. i 5. ročníku vnímají prekoncept energie velmi kladně a to konkrétně průměrným hodnocením 1,7 u respondentů 4. třídy 1,9 a u respondentů 5. třídy dokonce 1,6. Rozdíl mezi uvedenými stupni je pouze 0,3 a v obou třídách byly modus i medián 1. Výše zmíněné skutečnosti demonstrují tabulky 3, 4, 5. a grafy 3, 4. Rozdílnost v hodnocení prekonceptu vzhledem k věku je minimální a proto odmítáme alternativní hypotézu a přijímáme hypotézu nulovou.

Závěr: U prekonceptu energie není zaznamenán významný rozdíl mezi hodnocením žáků 4. a 5. tříd.

Tabulka 3: 4. a 5. třída (60)

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Energie	34	57	17	28	4	7	2	3	3	5	1,7	1	1

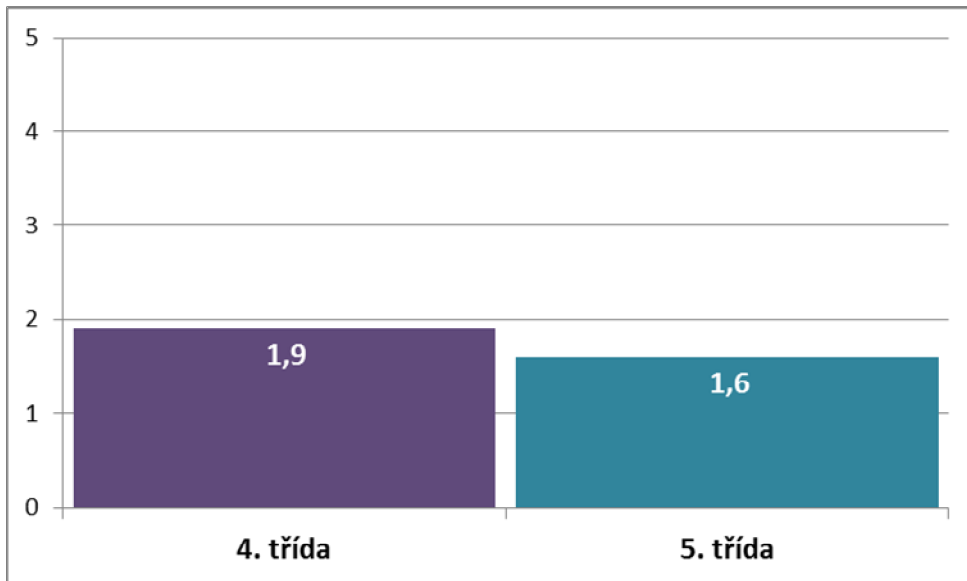
Tabulka 4: 4. třída (30)

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Energie	17	57	7	23	2	7	1	3	3	10	1,9	1	1

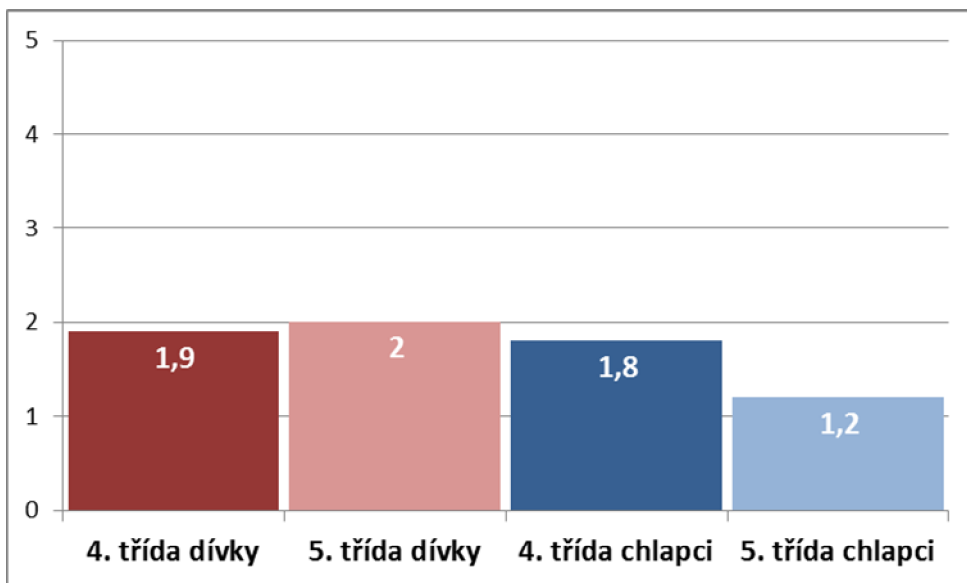
Tabulka 5: 5. třída (30)

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Energie	17	57	10	33	2	7	1	3	0	0	1,6	1	1

Graf 3: hodnocení prekonceptu energie podle tříd



Graf 4: hodnocení prekonceptu energie podle tříd a pohlaví



Orientační testování hypotézy 3

Formulace nulové a alternativní hypotézy:

H0: V afektivní rovině není mezi prekoncepty sklo a technika rozdíl.

HA: V afektivní rovině je mezi prekoncepty sklo a technika rozdíl.

Prekoncepty sklo a technika se ve vyhodnocení afektivní škály značně liší. Sklo získalo od respondentů celkový stupeň 2,5 zatímco prekoncept technika zaznamenal

průměrné hodnocení 1,9 (viz tab. 6 a graf 5). Hodnocení se v rámci ročníků se lišilo naprosto minimálně, jak můžeme vidět v tabulkách 9, 10 a grafu 6. Velmi zajímavým postřehem je ale rozdílný přístup k těmto prekonceptům z hlediska pohlaví. Dívky ohodnotili pojem sklo 2,6 a technika 2,4, tedy s minimálním rozdílem. Oproti tomu chlapci hodnotili prekoncept sklo průměrně 2,4 (velmi podobně jako dívky), ale prekoncept technika stupněm 1,4, tedy o celý stupeň lépe. Tyto fakta shrnují tabulky 7 a 8 a graf 7. Mezi zkoumanými prekoncepty sklo a technika je celkový rozdíl 0,6 a proto odmítáme hypotézu nulovou a přijímáme hypotézu alternativní.

Závěr: U pojmů sklo a technika byl zaznamenán v afektivní rovině rozdíl.

Tabulka 6: 4. a 5. třída (60)

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Sklo	11	18	23	38	15	25	7	12	4	7	2,5	2	2
Technika	33	55	10	17	12	20	2	3	3	5	1,9	1	1

Tabulka 7: dívky (28)

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Sklo	5	18	10	36	6	21	4	14	3	11	2,6	2	2
Technika	8	29	6	21	10	36	2	7	2	7	2,4	3	2

Tabulka 8: chlapci (32)

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Sklo	6	19	13	41	9	28	3	9	1	3	2,4	2	2
Technika	25	78	4	13	2	6	0	0	1	3	1,4	1	1

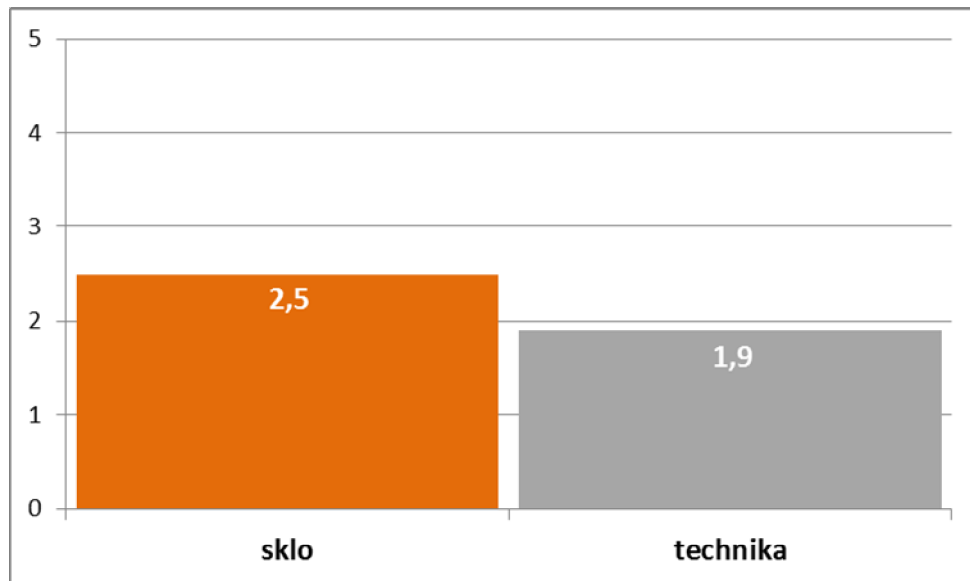
Tabulka 9: 4. třída (32)

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Sklo	9	30	10	33	3	10	4	13	4	13	2,5	2	2
Technika	18	60	5	17	5	17	0	0	2	7	1,8	1	1

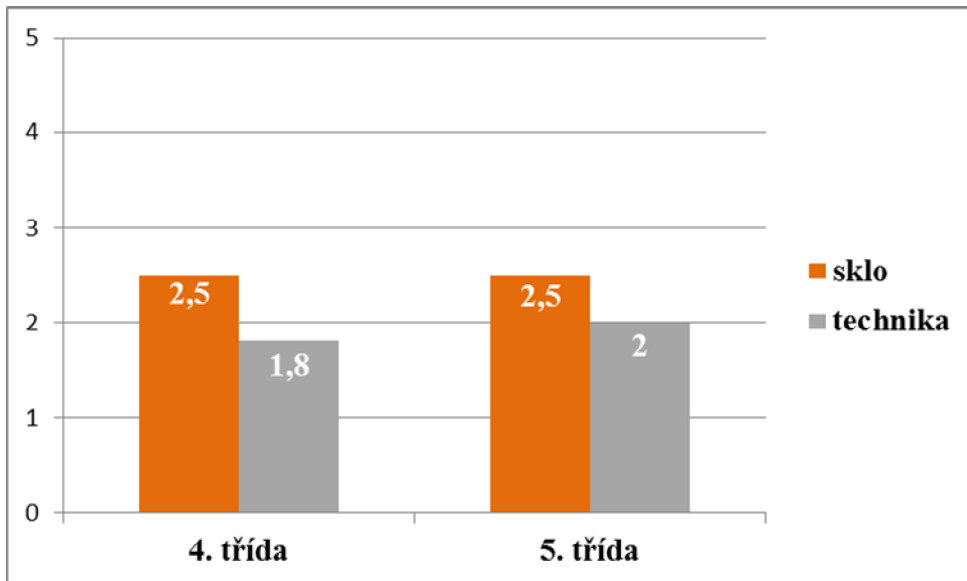
Tabulka 10: 5. třída (32)

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Sklo	2	7	13	43	12	40	3	10	0	0	2,5	2	2
Technika	15	50	5	17	7	23	2	7	1	3	2,0	1	1

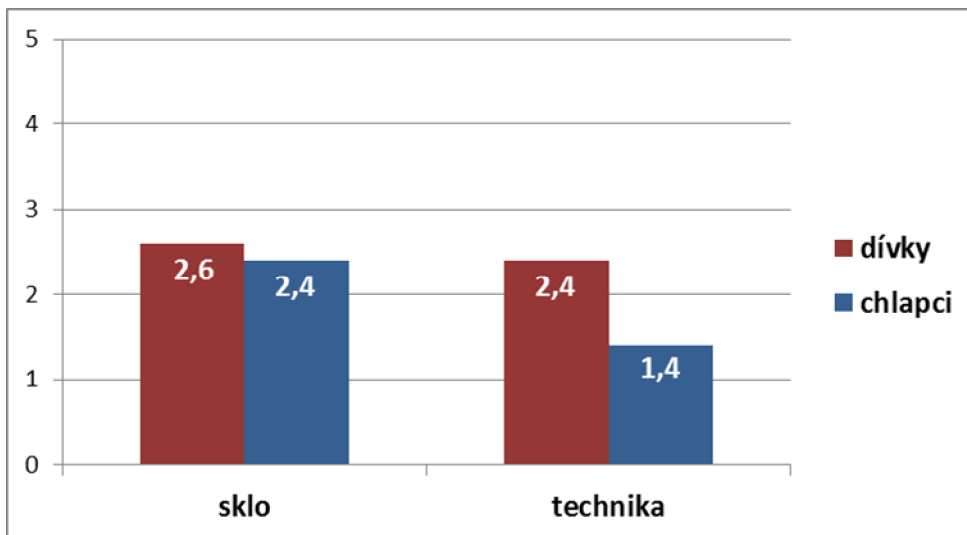
Graf 5: celkové hodnocení prekonceptů sklo a technika



Graf 6: hodnocení prekonceptů sklo a technika podle tříd



Graf 7: hodnocení prekonceptů sklo a technika podle pohlaví



4.5. Interpretace výzkumu

4.5.1. Kognitivní část

V první části dotazníkového šetření byla použita projektivní metoda ve formě nedokončených vět. Celkem se jich v nestandardizovaném dotazníku objevilo 12 (2 pro každý prekoncept). Na následujících stránkách jsou v tabulkách 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 uvedeny výsledky žáků 4. i 5. tříd, týkajících se vždy jedné nedokončené věty. O uspořádání dat získaných dotazníkovým šetřením bylo referováno výše v podkapitole věnované diagnostice dotazníku (str. 67). V následném výčtu je shrnutí nejzajímavějších skutečností z kognitivní části dotazníku.

Nejvíce žáků, konkrétně 30%, doplnilo větu „Když slyším slovo technika, představím si ...“ slovem stroj (viz tab. 1 a 2). Zajímavé je, že v navazující větě dominovala u respondentů 4. ročníku odpověď, že techniku využíváme například k stavbám, stavbě, stavění (37 %), zatímco u respondentů 5. ročníku se tato odpověď vůbec nevyskytla, i když spektrum jejich odpovědí bylo mnohem rozmanitější (viz tab. 2 a 3). Prekoncept technika dopadl v celkovém hodnocení velmi dobře a děti mají hlubší povědomí o tomto pojmu. Můžeme to přičíst faktu, že se s technikou a věcmi technického charakteru setkávají každý den, ať už osobně, nebo zprostředkovaně v médiích. Naprostá většina dětí si asociovala pojem motor s autem, popřípadě jiným motorovým vozidlem. Naopak nedokončenou větu „Motor potřebuje k fungování ...“ doplnilo nesmyslně 41 % žáků 4. třídy a dokonce 67 % z 5. třídy (viz tab. 15 a 16). Většina respondentů totiž nepochopila smysl této nedokončené věty a místo toho co potřebuje motor, aby mohl fungovat, vyplňovali dopravní prostředky nebo věci, které sami ke svému provozu motor potřebují. Co se týče prekonceptu energie je tento pojem u dětí většinou asociován s energií elektrickou, protože 25 % doplnilo, že energii využíváme k svícení, na druhé pozici je to potom vlastní energie, energie potřebná pro sport, energie získaná z potravin atd. (viz tab. 17, 18, 19, 20). Z pohledu technické výchovy je tedy tento prekoncept u většiny dětí zastrukturován nesprávně. Obdobně je to i u prekonceptu ohýbání, který u nich evokuje, spíše než technický proces, pouze pohyb (ohýbání prstů, nohou, páteře). Z charakteru vyplnění nedokončené věty „Mezi

ohebné materiály patří například ...“ můžeme soudit, že respondenti nemají správně zastrukturovaný ani pojem materiál, protože tuto větu špatně doplnilo 44 % ze 4. třídy a 31 % z 5. třídy a tato velká část považuje za ohebný materiál cokoli, co lze ohnout (viz tab. 23 a 24). Dalším zajímavým postřehem je, že pod slovem recyklace si ve 4. ročníku představili respondenti velmi variabilní škálu pojmů (odpadky, kontejnery, koš, smetišť), ale pouze 18 % z nich třídění. V 5. ročníku už si asociovalo třídění vzhledem k pojmu recyklace celých 43 % žáků. Nezanedbatelných je i 9 % těch, kteří si pojem recyklace spojují s papírem. Můžeme to s velkou pravděpodobností připsat tomu, že se papír třídí i ve třídě a děti vědí, že je to kvůli jeho následné recyklaci. Odpovídá tomu i fakt, že v navazující větě „Recyklovat můžeme například ...“ je nejčastěji doplněnou správnou odpovědí právě papír s 38 % (viz tab. 25, 26, 27, 28). Pokud jde o poslední dvě nedokončené věty, které se týkaly prekonceptu sklo, tak bylo procento správných odpovědí enormně vysoké, což svědčí o kvalitním včlenění tohoto pojmu do kognitivních struktur. Nejfrekventovaněji doplněné vlastnosti skla byly křehkost a průhlednost a celých 46 % respondentů vybralo jako produkt ze skla okna, tedy předmět, se kterým přichází každodenně do styku (viz tab. 31 a 32).

1. Když slyším slovo technika, představím si ...

Tabulka 9: 4. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	13	93	14	88	27	90
nevyplněno	1	7	2	13	3	10
správně	13	100	14	100	27	100
chybně	0	0	0	0	0	0
nesmyslně	0	0	0	0	0	0
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Stroj	5	38	2	14	7	26
PC	0	0	3	21	3	11
Elektriku	2	15	1	7	3	11
Auto	2	15	1	7	3	11
Věci	0	0	2	14	2	7
Vědu	1	8	1	7	2	7
Automatiku	0	0	1	7	1	4
Práci	1	8	0	0	1	4
Nic	0	0	1	7	1	4
Roboty	0	0	1	7	1	4
Tv	1	8	0	0	1	4
Výrobu	1	8	0	0	1	4
Mobil	0	0	1	7	1	4

Tabulka 10: 5. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	10	71	13	81	23	77
nevyplněno	4	29	3	19	7	23
správně	10	100	13	100	23	100
chybně	0	0	0	0	0	0
nesmyslně	0	0	0	0	0	0
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Stroj	1	10	7	54	8	35
Mobil	2	20	0	0	2	9
Techniku	1	10	1	8	2	9
Práci	2	20	0	0	2	9
Věci	0	0	1	8	1	4
Elektroniku	1	10	0	0	1	4
Dráty	0	0	1	8	1	4
Šroubovák	1	10	0	0	1	4
Zubatá kolečka	1	10	0	0	1	4
Něco vylepšeného	0	0	1	8	1	4
Auto	1	10	0	0	1	4
Technické práce	0	0	1	8	1	4
PC	0	0	1	8	1	4

2. Techniku lidé využívají například k ...

Tabulka 11: 4. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	11	79	14	88	25	83
nevyplněno	3	21	2	13	5	17
správně	9	82	10	71	19	76
chybně	0	0	0	0	0	0
nesmyslně	2	18	4	29	6	24
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Stavbám	4	44	3	30	7	37
Vyrábění věcí	2	22	2	20	4	21
Životu	2	22	0	0	2	11
Práci	0	0	2	20	2	11
Sestrojení aut	0	0	1	10	1	5
Sestrojení nábytku	1	11	0	0	1	5
Vaření	0	0	1	10	1	5
Dobrému nebo špatnému úmyslu	0	0	1	10	1	5

Tabulka 12: 5. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	8	57	12	75	20	67
nevyplněno	6	43	4	25	10	33
správně	8	100	8	67	16	80
chybně	0	0	0	0	0	0
nesmyslně	0	0	4	33	4	20
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Opravě	3	38	0	0	3	19
Jízdě	1	13	1	13	2	13
Vaření	0	0	2	25	2	13
Dorozumívání	1	13	0	0	1	6
Získávání informací	1	13	0	0	1	6
Psaní zpráv	1	13	0	0	1	6
Domluvě po internetu	0	0	1	13	1	6
Zvedání těžkých věcí	1	13	0	0	1	6
Běhání	0	0	1	13	1	6
Vyrábění věcí	0	0	1	13	1	6
Komunikaci	0	0	1	13	1	6
Pečení	0	0	1	13	1	6

3. Motor můžeme najít v ...

Tabulka 13: 4. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	14	100	16	100	30	100
nevyplněno	0	0	0	0	0	0
správně	14	100	16	100	30	100
chybně	0	0	0	0	0	0
nesmyslně	0	0	0	0	0	0
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Autě	11	79	14	88	25	83
Autobuse	1	7	1	6	2	7
Motorových vozidlech	1	7	1	6	2	7
Motorce	1	7	0	0	1	3

Tabulka 14: 5. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	14	100	16	100	30	100
nevyplněno	0	0	0	0	0	0
správně	14	100	16	100	30	100
chybně	0	0	0	0	0	0
nesmyslně	0	0	0	0	0	0
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Autě	14	100	13	81	27	90
Motorce	0	0	1	6	1	3
Vlaku	0	0	1	6	1	3
Autobuse	0	0	1	6	1	3

4. Motor potřebuje k fungování ...

Tabulka 15: 4. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	13	93	14	88	27	90
nevyplněno	1	7	2	13	3	10
správně	5	38	6	43	11	41
chybně	1	8	4	29	5	19
nesmyslně	7	54	4	29	11	41
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Benzín	1	20	3	50	4	36
Energii	1	20	1	17	2	18
Součástky	1	20	0	0	1	9
Olej	1	20	0	0	1	9
Plyny	1	20	0	0	1	9
Palivo	0	0	1	17	1	9
Naftu	0	0	1	17	1	9

Tabulka 16: 5. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	12	86	15	94	27	90
nevyplněno	2	14	1	6	3	10
správně	2	17	6	40	8	30
chybně	0	0	1	7	1	4
nesmyslně	10	83	8	53	18	67
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Benzín	1	50	3	50	4	50
Energii	1	50	1	17	2	25
Pohon	0	0	1	17	1	13
Palivo	0	0	1	17	1	13

5. energii využíváme k ...

Tabulka 17: 4. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	12	86	14	88	26	87
nevyplněno	2	14	2	13	4	13
správně	12	100	11	79	23	88
chybně	0	0	0	0	0	0
nesmyslně	0	0	3	21	3	12
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Běhání	2	17	3	27	5	22
Svícení	1	8	3	27	4	17
Životu	1	8	2	18	3	13
Rozsvícení světla	3	25	0	0	3	13
Práci	1	8	0	0	1	4
Provozu strojů	1	8	0	0	1	4
Topení	1	8	0	0	1	4
Zapnutí televize	1	8	0	0	1	4
Tělocviku	1	8	0	0	1	4
Skákání	0	0	1	9	1	4
Vaření	0	0	1	9	1	4
Sportování	0	0	1	9	1	4

Tabulka 18: 5. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	13	93	13	81	26	87
nevyplněno	1	7	3	19	4	13
správně	12	92	10	77	22	85
chybně	1	8	0	0	1	4
nesmyslně	0	0	3	23	3	12
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Svícení	6	50	4	40	10	45
Sportu	2	17	1	10	3	14
Všemu	0	0	2	20	2	9
Pohybu	2	17	0	0	2	9
Vysávání	0	0	2	20	2	9
Běhání	1	8	0	0	1	5
Pohonu dopravních prostředků	1	8	0	0	1	5
Životu	0	0	1	10	1	5

6. Člověk dokáže vytvářet energii z ...

Tabulka 19: 4. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	12	86	13	81	25	83
nevyplněno	2	14	3	19	5	17
správně	8	67	7	54	15	60
chybně	4	33	6	46	10	40
nesmyslně	0	0	0	0	0	0
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Slunce	2	25	1	14	3	20
Světla	3	38	0	0	3	20
Těla	2	25	0	0	2	13
Přírody	1	13	0	0	1	7
Vzduchu	0	0	1	14	1	7
Jaderných elektráren	0	0	1	14	1	7
Běhu	0	0	1	14	1	7
Tepla	0	0	1	14	1	7
Pomeranče	0	0	1	14	1	7
Elektráren	0	0	1	14	1	7

Tabulka 20: 5. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	9	64	14	88	23	77
nevyplněno	5	36	2	13	7	23
správně	8	89	11	79	19	83
chybně	1	11	3	21	4	17
nesmyslně	0	0	0	0	0	0
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Slunce	3	38	3	27	6	32
Potravin	2	25	1	9	3	16
Větru	0	0	2	18	2	11
Energetické tyčinky	2	25	0	0	2	11
Elektrárny	0	0	2	18	2	11
Pohybu	0	0	1	9	1	5
Uhlí	0	0	1	9	1	5
Vody	1	13	0	0	1	5
Solárních panelů	0	0	1	9	1	5
Ropy	0	0	1	9	1	5

7. K ohýbání můžeme použít například ...

Tabulka 21: 4. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	14	100	14	88	28	93
nevyplněno	0	0	2	13	2	7
správně	9	64	11	79	20	71
chybně	5	36	3	21	8	29
nesmyslně	0	0	0	0	0	0
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Ruce	1	11	2	18	3	15
Nohy	1	11	2	18	3	15
Tělo	1	11	1	9	2	10
Svěrák	2	22	0	0	2	10
Stroj	1	11	1	9	2	10
Kleště	2	22	0	0	2	10
Klouby	1	11	0	0	1	5
Záda	0	0	1	9	1	5
Prsty	0	0	1	9	1	5
Páteř	0	0	1	9	1	5
Ohýbač	0	0	1	9	1	5
Sílu	0	0	1	9	1	5

Tabulka 22: 5. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	14	100	13	81	27	90
nevyplněno	0	0	3	19	3	10
správně	13	93	5	38	18	67
chybně	1	7	8	62	9	33
nesmyslně	0	0	0	0	0	0
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Ruce	5	38	1	20	6	33
Kleště	3	23	1	20	4	22
Teplo	1	8	1	20	2	11
Páteř	2	15	0	0	2	11
Sílu	1	8	1	20	2	11
Energii	1	8	0	0	1	6
Stroj	0	0	1	20	1	6

8. Mezi ohebné materiály patří ...

Tabulka 23: 4. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	12	86	15	94	27	90
nevyplněno	2	14	1	6	3	10
správně	6	50	7	47	13	48
chybně	5	42	7	47	12	44
nesmyslně	1	8	1	7	2	7
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Papír	4	67	0	0	4	31
Guma	0	0	4	57	4	31
Plast	1	17	1	14	2	15
Dřevo	0	0	1	14	1	8
Hliník	0	0	1	14	1	8
Modelína	1	17	0	0	1	8

Tabulka 24: 5. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	14	100	15	94	29	97
nevyplněno	0	0	1	6	1	3
správně	9	64	10	67	19	66
chybně	5	36	4	27	9	31
nesmyslně	0	0	1	7	1	3
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Kov	3	33	4	40	7	37
Guma	2	22	2	20	4	21
Papír	2	22	0	0	2	11
Plast	1	11	1	10	2	11
Dřevo	1	11	0	0	1	5
Plech	0	0	1	10	1	5
Textil	0	0	1	10	1	5
Hliník	0	0	1	10	1	5

9. Pod slovem recyklace si představím ...

Tabulka 25: 4. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	12	86	12	75	24	80
nevyplněno	2	14	4	25	6	20
správně	10	83	12	100	22	92
chybně	2	17	0	0	2	8
nesmyslně	0	0	0	0	0	0
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Odpadky	1	10	4	33	5	23
Kontejnery	2	20	2	17	4	18
Třídění odpadu	3	30	1	8	4	18
Papír	1	10	1	8	2	9
Recyklování věcí	1	10	1	8	2	9
Koš	1	10	1	8	2	9
Vracení	1	10	0	0	1	5
Smetiště	0	0	1	8	1	5
Plast	0	0	1	8	1	5

Tabulka 26: 5. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	12	86	11	69	23	77
nevyplněno	2	14	5	31	7	23
správně	12	100	9	82	21	91
chybně	0	0	2	18	2	9
nesmyslně	0	0	0	0	0	0
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Třídění	4	33	5	56	9	43
Odpadky	1	8	2	22	3	14
Papír	1	8	1	11	2	10
Lahve	1	8	0	0	1	5
Výměnu	1	8	0	0	1	5
Recyklování	1	8	0	0	1	5
Plast	1	8	0	0	1	5
Kontejnery	1	8	0	0	1	5
Noviny	1	8	0	0	1	5
Koš	0	0	1	11	1	5

10. Recyklovat můžeme například ...

Tabulka 27: 4. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	12	86	14	88	26	87
nevyplněno	2	14	2	13	4	13
správně	11	92	8	57	19	73
chybně	1	8	6	43	7	27
nesmyslně	0	0	0	0	0	0
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Papír	4	36	3	38	7	37
Sklo	5	45	1	13	6	32
Plast	1	9	3	38	4	21
Plechovku	1	9	0	0	1	5
Baterie	0	0	1	13	1	5

Tabulka 28: 5. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	13	93	13	81	26	87
nevyplněno	1	7	3	19	4	13
správně	13	100	10	77	23	88
chybně	0	0	3	23	3	12
nesmyslně	0	0	0	0	0	0
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Papír	6	46	3	30	9	39
Plast	3	23	3	30	6	26
Sklo	1	8	2	20	3	13
Flašky	1	8	0	0	1	4
Noviny	2	15	0	0	2	9
PETlahve	0	0	2	20	2	9

11. Vlastnosti skla jsou ...

Tabulka 29: 4. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	12	86	11	69	23	77
nevyplněno	2	14	5	31	7	23
správně	10	83	5	45	15	65
chybně	2	17	3	27	5	22
nesmyslně	0	0	3	27	3	13
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Průhlednost	1	10	3	60	4	27
Křehkost	4	40	0	0	4	27
Hladkost	3	30	0	0	3	20
Tvrдост	1	10	1	20	2	13
Ostrost	1	10	0	0	1	7
Barva	0	0	1	20	1	7

Tabulka 30: 5. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	6	43	13	81	19	63
nevyplněno	8	57	3	19	11	37
správně	5	83	10	77	15	79
chybně	1	17	2	15	3	16
nesmyslně	0	0	1	8	1	5
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Křehkost	4	80	2	20	6	40
Průhlednost	0	0	6	60	6	40
Ostrost	1	20	0	0	1	7
Barva	0	0	1	10	1	7
Nebezpečnost	0	0	1	10	1	7

12. Ze skla se vyrábí například ...

Tabulka 31: 4. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	14	100	15	94	29	97
nevyplněno	0	0	1	6	1	3
správně	14	100	15	100	29	100
chybně	0	0	0	0	0	0
nesmyslně	0	0	0	0	0	0
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Okna	10	71	8	53	18	62
Skleničky	3	21	1	7	4	14
Lahev	0	0	4	27	4	14
Světlo autobusu	0	0	1	7	1	3
Sochy	0	0	1	7	1	3
Žárovka	1	7	0	0	1	3

Tabulka 32: 5. třída - 30 žáků (16 chlapců, 14 dívek)

charakter odpovědi	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
vyplněno	14	100	16	100	30	100
nevyplněno	0	0	0	0	0	0
správně	14	100	16	100	30	100
chybně	0	0	0	0	0	0
nesmyslně	0	0	0	0	0	0
konkrétní odpověď	dívky	%	chlapci	%	celkem	%
Okna	3	21	6	38	9	30
Skleničky	3	21	3	19	6	20
Lahev	3	21	3	19	6	20
Zrcadlo	3	21	0	0	3	10
Váza	1	7	2	13	3	10
Nádobí	1	7	0	0	1	3
Čelní sklo	0	0	1	6	1	3
Brýle	0	0	1	6	1	3

4.5.2. Afektivní část

Ve druhé části dotazníku, která se týká afektivní dimenze vybraných prekonceptů byla použita pětibodová Likertova stupnice a o uspořádání získaných dat bylo stejně jako v případě zpracování první části referováno v podkapitole diagnostika dotazníku (str. 67). Veškerá data, týkající se této části výzkumu, najdeme v následujících tabulkách 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 a grafech 7, 8, 9, 10, 11.

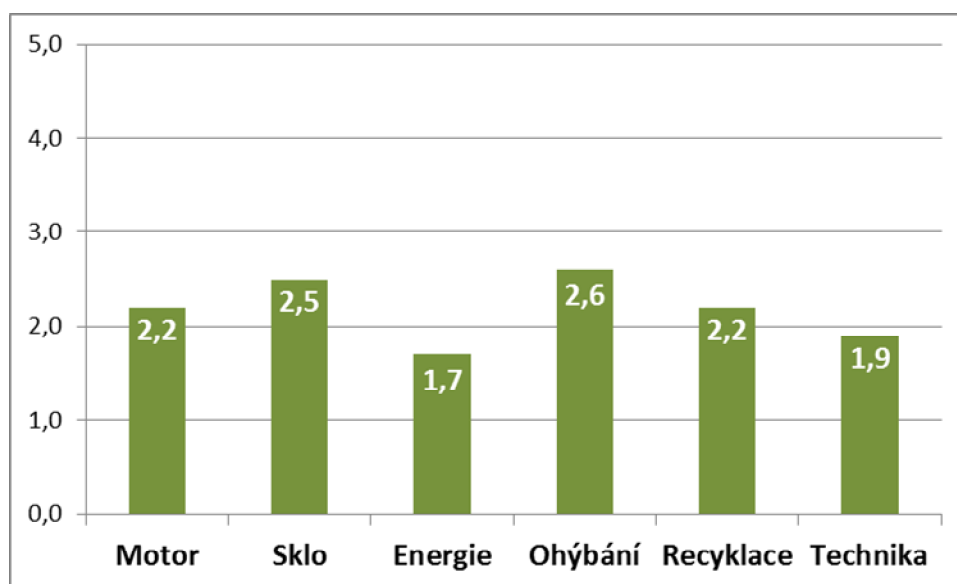
Celkové hodnocení respondentů bylo průměrné a všechny prekoncepty se na škále pohybovaly okolo stupně 2. Ve 4. i 5. třídě dopadl nejhůře prekoncept ohýbání s hodnocením 2,6 a na druhém místě, jen s rozdílem 0,1 stupně, prekoncept sklo (viz tab. 33 a graf 7). Vzhledem k předpokladu třetí výzkumné hypotézy, že prekoncept sklo nebude příliš kladně ohodnocen a prekoncept ohýbání je tím nejabstraktnějším ze všech zkoumaných pojmů, je tento výsledek zcela nepřekvapivý.

Nejlepšího výsledku naopak dosáhly prekoncepty energie a technika. Energie byla ohodnocena průměrným stupněm 1,7 a technika 1,9 (viz tab. 33 a graf 7). Velmi zajímavé je, že k oběma zmíněným prekonceptům zaujali kladnější postoj chlapci. U energie to bylo 1,5 a u techniky dokonce 1,4. Naopak dívky tyto pojmy hodnotily známkou 2 respektive 2,4 (viz tab. 36, 37 a graf 9). Další významný rozdíl mezi pohlavími byl zaznamenán u prekonceptu motor, kterým se detailněji zabývá první výzkumná hypotéza. Tato zjištění naznačují možný vliv genderu při afektivním hodnocení některých prekonceptů. Vzhledem k věku respondentů nebyly zaznamenány významnější rozdíly. Za zmínku stojí pouze fakt, že chlapci z 5. ročníku hodnotili pojem energie vůbec nejlépe ze všech, a to známkou 1,2, zatímco chlapci ze 4. ročníku „pouze“ 1,8 (viz tab. 40, 41 a graf 11). Podobný rozdíl můžeme pozorovat i u dívek z 5. ročníku, které ohodnotili prekoncept technika známkou 2,7, tedy o 0,6 vyšší než dívky ze 4. ročníku (viz tab. 38, 39 a graf 10).

Tabulka 33: celkové hodnocení prekonceptů

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Motor	19	32	12	20	26	43	2	3	1	2	2,2	3	2
Sklo	11	18	23	38	15	25	7	12	4	7	2,5	2	2
Energie	34	57	17	28	4	7	2	3	3	5	1,7	1	1
Ohýbání	11	18	19	32	18	30	5	8	7	12	2,6	2	2
Recyklace	21	35	17	28	14	23	4	7	4	7	2,2	1	2
Technika	33	55	10	17	12	20	2	3	3	5	1,9	1	1

Graf 7: celkové hodnocení prekonceptů



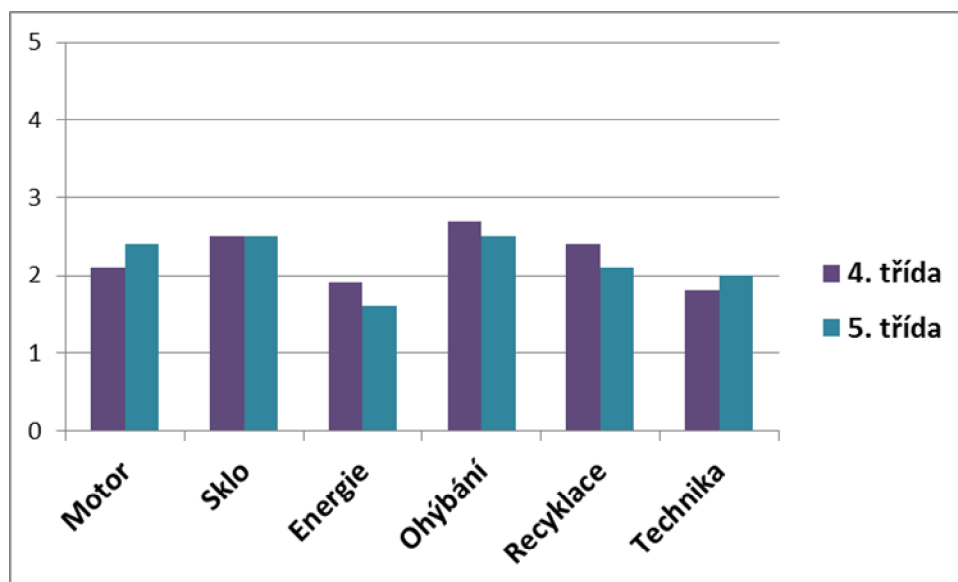
Tabulka 34: hodnocení prekonceptů - 4. třída

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Motor	13	43	5	17	10	33	1	3	1	3	2,1	1	2
Sklo	9	30	10	33	3	10	4	13	4	13	2,5	2	2
Energie	17	57	7	23	2	7	1	3	3	10	1,9	1	1
Ohýbání	5	17	11	37	7	23	1	3	6	20	2,7	2	2
Recyklace	12	40	6	20	5	17	3	10	4	13	2,4	1	2
Technika	18	60	5	17	5	17	0	0	2	7	1,8	1	1

Tabulka 35: hodnocení prekonceptů - 5. třída

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Motor	6	20	7	23	16	53	1	3	0	0	2,4	3	3
Sklo	2	7	13	43	12	40	3	10	0	0	2,5	2	2
Energie	17	57	10	33	2	7	1	3	0	0	1,6	1	1
Ohýbání	6	20	8	27	11	37	4	13	1	3	2,5	3	3
Recyklace	9	30	11	37	9	30	1	3	0	0	2,1	2	2
Technika	15	50	5	17	7	23	2	7	1	3	2	1	1

Graf 8: srovnání průměrného hodnocení žáků 4. a 5. třídy



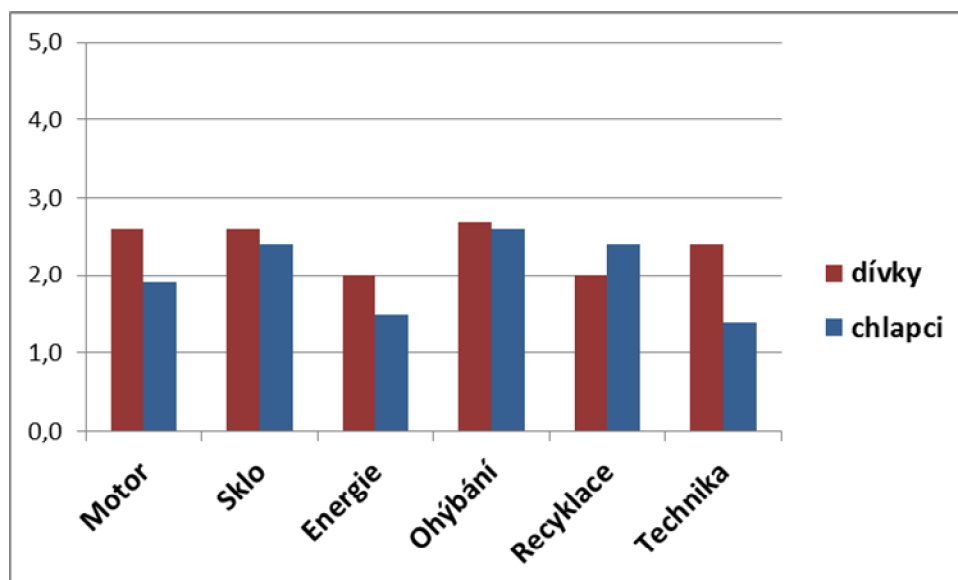
Tabulka 37: hodnocení prekonceptů dívkami

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Motor	2	7	9	32	15	54	2	7	0	0	2,6	3	3
Sklo	5	18	10	36	6	21	4	14	3	11	2,6	2	2
Energie	11	39	11	39	3	11	2	7	1	4	2	1,2	2
Ohýbání	3	11	8	29	13	46	2	7	2	7	2,7	3	3
Recyklace	11	39	10	36	5	18	1	4	1	4	2	1	2
Technika	8	29	6	21	10	36	2	7	2	7	2,4	3	2

Tabulka 36: hodnocení prekonceptů chlapci

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Motor	17	53	3	9	11	34	0	0	1	3	1,9	1	1
Sklo	6	19	13	41	9	28	3	9	1	3	2,4	2	2
Energie	23	72	6	19	1	3	0	0	2	6	1,5	1	1
Ohýbání	8	25	11	34	5	16	3	9	5	16	2,6	2	2
Recyklace	10	31	7	22	9	28	3	9	3	9	2,4	1	2
Technika	25	78	4	13	2	6	0	0	1	3	1,4	1	1

Graf 9: srovnání průměrného hodnocení chlapců a dívek



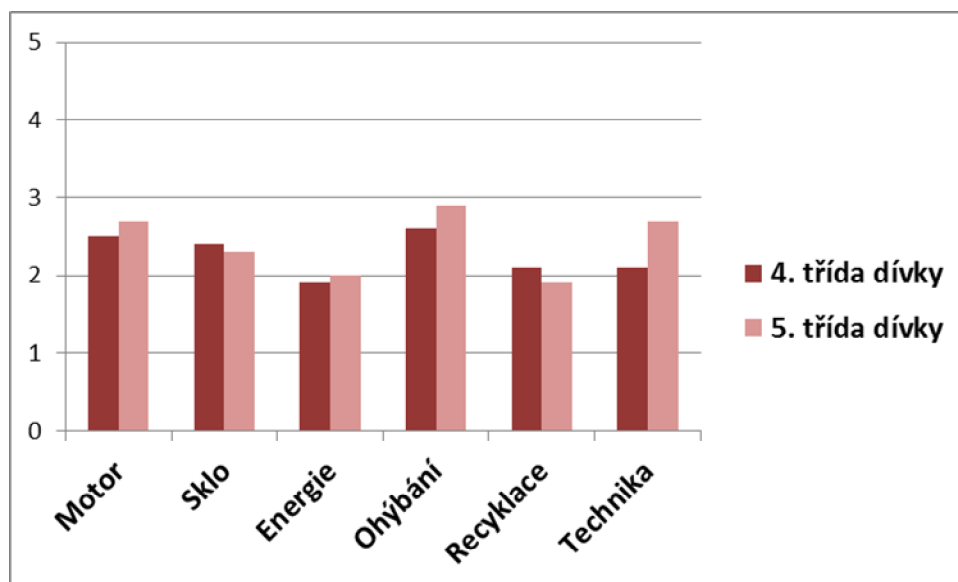
Tabulka 38: hodnocení prekonceptů dívkami ze 4. třídy

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Motor	2	14	4	29	7	50	1	7	0	0	2,5	3	3
Sklo	4	29	4	29	1	7	2	14	3	21	2,4	1,2	2
Energie	7	50	4	29	1	7	1	7	1	7	1,9	1	1
Ohýbání	2	14	5	36	5	36	1	7	1	7	2,6	2,3	2
Recyklace	7	50	2	14	3	21	1	7	1	7	2,1	1	1
Technika	5	36	4	29	4	29	0	0	1	7	2,1	1	2

Tabulka 39: hodnocení prekonceptů dívkami z 5. třídy

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Motor	0	0	5	36	8	57	1	7	0	0	2,7	3	3
Sklo	1	7	6	43	5	36	2	14	0	0	2,3	2	2
Energie	4	29	7	50	2	14	1	7	0	0	2	2	2
Ohýbání	1	7	3	21	8	57	1	7	1	7	2,9	3	3
Recyklace	4	29	8	57	2	14	0	0	0	0	1,9	2	2
Technika	3	21	2	14	6	43	2	14	1	7	2,7	3	3

Graf 10: srovnání průměrného hodnocení dívek ze 4. a 5. třídy



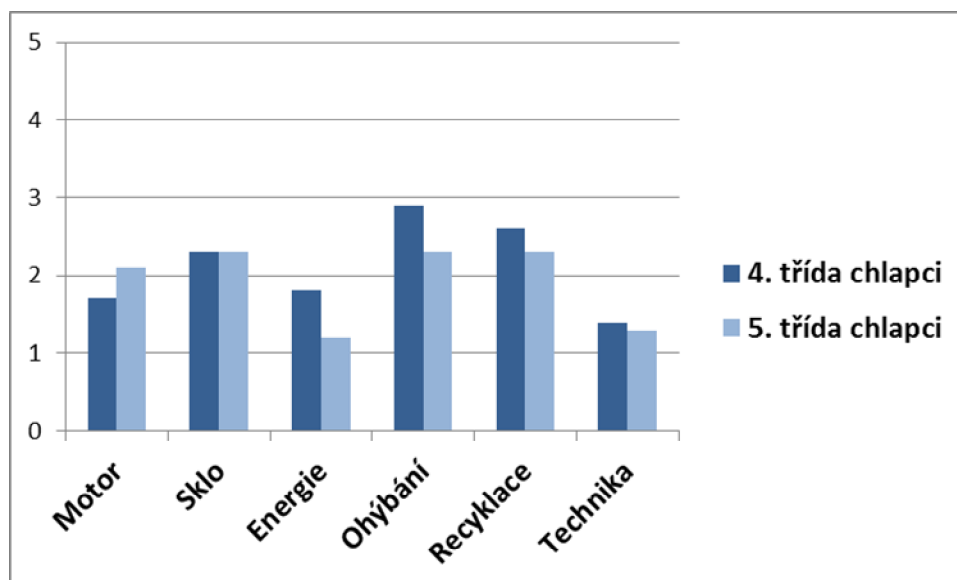
Tabulka 40: hodnocení prekonceptů chlapci ze 4. třídy

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Motor	11	69	1	6	3	19	0	0	1	6	1,7	1	1
Sklo	5	31	6	38	2	13	2	13	1	6	2,3	2	2
Energie	10	63	3	19	1	6	0	0	2	13	1,8	1	1
Ohýbání	3	19	6	38	2	13	0	0	5	31	2,9	2	2
Recyklace	5	31	4	25	2	13	2	13	3	19	2,6	1	2
Technika	13	81	1	6	1	6	0	0	1	6	1,4	1	1

Tabulka 41: hodnocení prekonceptů chlapci z 5. třídy

Prekoncept	Likertova stupnice										Ø hodnocení	mod(x)	med(x)
	1		2		3		4		5				
	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%	četnost	%			
Motor	6	38	2	13	8	50	0	0	0	0	2,1	3	2
Sklo	1	6	7	44	7	44	1	6	0	0	2,3	2,3	2
Energie	13	81	3	19	0	0	0	0	0	0	1,2	1	1
Ohýbání	5	31	5	31	3	19	3	19	0	0	2,3	1,2	2
Recyklace	5	31	3	19	7	44	1	6	0	0	2,3	3	2
Technika	12	75	3	19	1	6	0	0	0	0	1,3	1	1

Graf 11: srovnání průměrného hodnocení chlapců ze 4. a 5. třídy



4.5.3. Mentální mapy

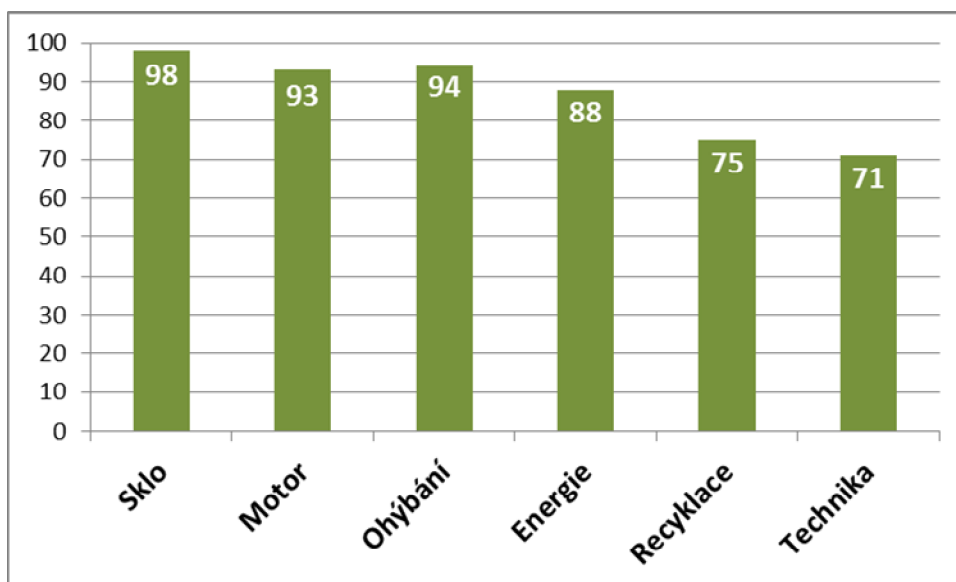
Jak již bylo zmíněno v podkapitole věnované diagnostice dotazníku (str. 67), bylo nejdříve nutné vyřadit mapy, které nesplňovaly kritérium 2/3 vyplnění. Na tomto základě bylo vyřazeno 186 map a pro další zkoumání jich bylo použito pouze 174 (dívky 4. třída – 48, chlapci 4. třída – 48, dívky 5. třída – 42, chlapci 5. třída – 36). Míra vyplnění map, týkajících se jednotlivých prekonceptů, je vyjádřena v následujících grafech 12, 14 a 16.

Respondenti měli minimální zkušenosti s metodou mentálního mapování a výsledek šetření tím byl negativně ovlivněn. Ve většině případů totiž nepochopili celkovou hierarchii map, nadřazenost některých pojmů jiným a jejich vzájemné vazby. Do map tak vyplňovali cokoli, co je napadlo a dávalo nějaký smysl (správně: **technika-materiál-dřevo**, železo, papír, chybně: **technika-přírodní-dřevo**, stromy, lesy).

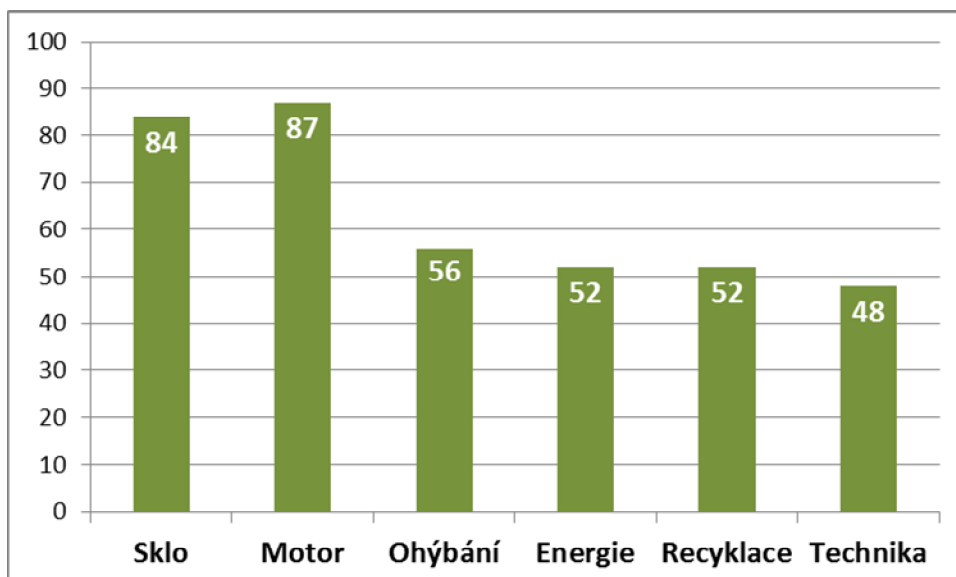
Kvalitu vyplnění mentálních map lze jen těžko objektivně hodnotit a vzhledem ke specifičností odpovědí není ani vhodné je jakkoli zobecňovat. Z tohoto důvodu bylo stěžejním vodítkem při diagnostice map procento jejich „správného“ vyplnění, kdy kritériem správnosti bylo subjektivní hodnocení výzkumníka. V tomto ohledu dopadly nejlépe prekoncepty sklo a motor. Vysokou míru zastrukturování můžeme spatřovat v tom, že se s těmito pojmy žáci denně setkávají a mají tedy vybudovány kvalitnější kognitivní struktury. Žáci vědí, co se ze skla vyrábí a jako jeho vlastnostmi byly nejčastěji vyplňovány hladkost, křehkost a průhlednost. Překvapivý byl výsledek prekonceptu motor, který dívky nehodnotili v afektivní rovině příliš kladně, ale přitom prokázaly velice vysokou míru zastrukturování. Přičítáme to faktu, že v dnešní době je automobil, tedy věc u dětí s pojmem motor nejčastěji asociovaná, skoro v každé domácnosti. Prekoncepty sklo a motor tedy z hlediska technické výchovy hodnotíme jako velmi dobře zastrukturované. Prekoncept ohýbání také získal vysoké procento vyplnění, ale téměř polovina z nich byla chybná. Bylo to způsobené tím, že většina žáků má jen minimální představu o pojmu materiál a do map tedy jako ohebné a neohebné materiály vyplňovali jakékoli pojmy hmotného charakteru. Další prekoncepty jako energie, recyklace a technika měly v průměru nižší míru procentuálního vyplnění a správnost odpovědí se pohybovala pouze na hranici 50 % (graf 13), většina odpovědí byla naprosto nesmyslná a tyto prekoncepty můžeme označit jako špatně

zastrukturované. Vyšší míru zastrukturování jednotlivých pojmů zaznamenali žáci 5. tříd, jak můžeme vidět v grafu 15. Závěrečný graf 17 nám ukazuje, že pohlaví hrálo v procesu mentálního mapování minimální roli, i když dívky jsou překvapivě u většiny prekonceptů o něco málo úspěšnější než chlapci.

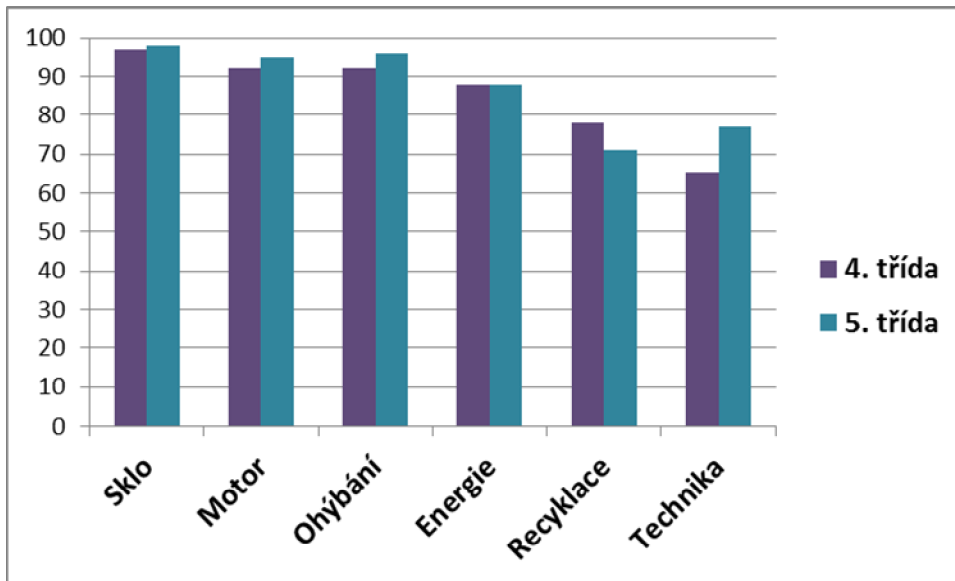
Graf 12: celková míra vyplnění map (%)



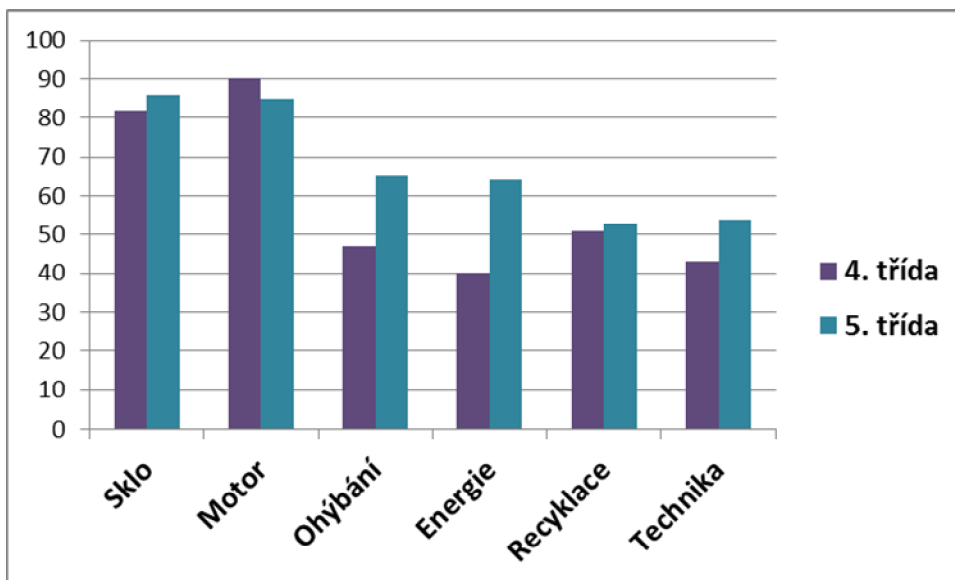
Graf 13: míra správnosti vyplnění map (%)



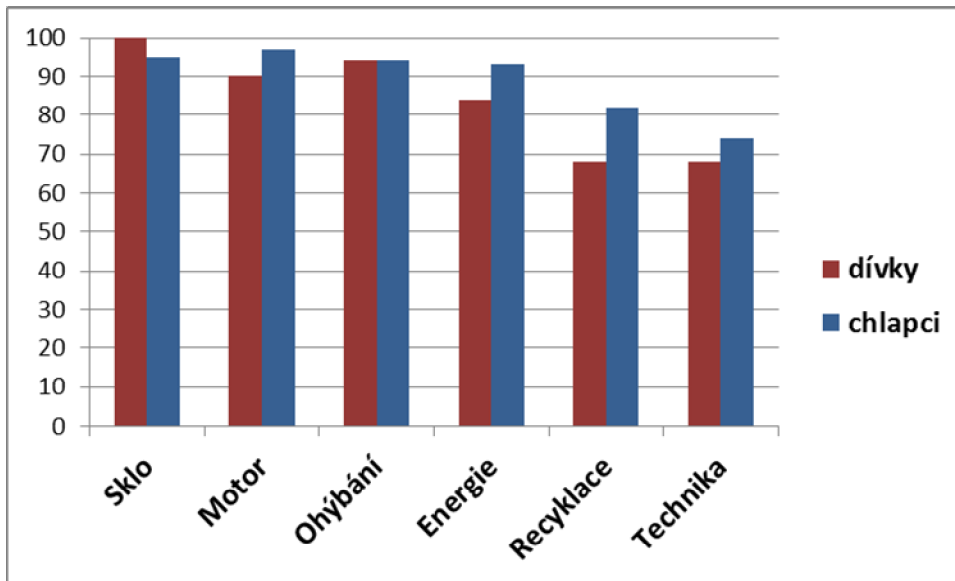
Graf 14: míra vyplnění žáky 4. a 5. třídy (%)



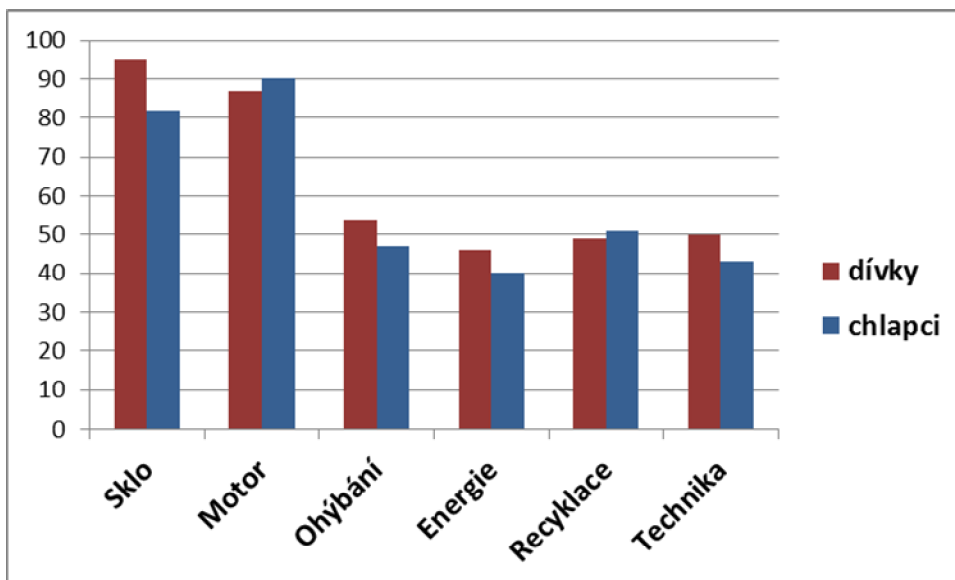
Graf 15: : míra správného vyplnění žáky 4. a 5. třídy (%)



Graf 16: míra vyplnění map dívkami a chlapci (%)



Graf 17: míra vyplnění map dívkami a chlapci (%)



5. Závěr

Splnění teoretických cílů

Tato práce se zabývá diagnostikou vybraných prekonceptů z oblasti technické výchovy u žáků 4. a 5. tříd ZŠ Nuselská v Havlíčkově Brodě. V teoretické části bylo dílčím cílem porozumět procesu učení v jeho bazální formě, tedy zjistit jaké faktory se na něm podílí a jakou roli při něm hrají osobnost, zkušenosti nebo pohlaví žáka. Proces učení je psychická modifikace a podílí se na něm subjektivní i objektivní činitele. Kognitivní složkou rozumíme žákovy dosavadní zkušenosti a znalosti a v afektivní rovině je to naopak emoční postoj, který zaujal vůči určitému fenoménu. Zmíněná byla tzv. idea tří světů a edukační snahou by tedy mělo být propojení fyzikálního, psychického a kulturního aspektu uvažování a chápání dítěte. Přiblížili jsme si žákovu pojetí před započítím výuky, během ní i po ní a zjistili jsme, že v prvních dvou fázích figurují pojmy prekoncept a miskoncept, které jsme následně definovali. Co se týče ovlivňování žákovu pojetí, podílí se na něm žák samotný, sociální skupina a především pedagog, který může svým působením velice radikálně měnit jeho původní pojetí.

V další části jsme charakterizovali pedagogický konstruktivismus. Jeho pedocentrické zaměření, odlišnosti od klasického transmisivního modelu výuky, který tkví ve skutečnosti, že žák do procesu výuky vstupuje „vybaven“ svými vlastními zkušenostmi a představami, které získal na individuálně bázi nebo v rámci sociálního učení. Nastínili jsme, jakou roli hrají v konstruktivisticky pojaté výuce subjektivní očekávání žáka, emoce a jeho charakteristické kognitivní procesy. Co se děje s novou informací, která je zařazována do již existujících mentálních struktur procesem asimilace nebo akomodace a v neposlední řadě i to, jaké požadavky klade konstruktivismus na učitele, jeho osobnost, přípravu a především přístup k žákům samotným. Závěr kapitoly byl věnován pozitivům i negativům tohoto přístupu k výuce.

V kapitole věnované technickému vzdělání na primárním stupni ZŠ jsme rozebrali potřebu elementární technické gramotnosti a na ni navazující taxonomii edukačních cílů, mezi které patří získání praktické pracovních návyků, znalosti o materiálech, pracovní postupy a metody nebo základy environmentálního smýšlení.

Součástí kapitoly je i resumé současného stavu technického vzdělávání na ZŠ v kontextu RVP a také přehled vhodných výukových metod.

Závěrečná kapitola teoretické části je věnována metodám sběru a vyhodnocování dat v pedagogickém výzkumu a seznámila nás se základy pedagogického výzkumu, jeho přípravou, realizací a vyhodnocením. Zjistili jsme, jakým způsobem je možné provádět zkoumání a shromažďování potřebných dat. Definovali jsme rozdíl mezi kvalitativním a kvantitativním výzkumem, problematiku formulace a verifikace výzkumné hypotézy. Shrnuli jsme, jaké metody jsou vhodné k diagnostice prekonceptů a podle jakých kritérií je vhodné zkoumané prekoncepty vybírat. Z této teorie vyplynulo, že k diagnostice kognitivní dimenze u prekonceptů je neefektivnějším způsobem použití dotazníku s nedokončenými větami a v afektivní oblasti je to škálovací metoda (Likertova stupnice). K zhodnocení kvality zastrukturování jednotlivých prekonceptů nám posloužila metoda mentálního mapování.

Splnění empirických a praktických cílů

Na základě prostudované teorie a seznámení se s výsledky výzkumů týkajících se diagnostiky prekonceptů na 1. stupni ZŠ byl vytvořen dotazník, sloužící k diagnostice kognitivní a afektivní dimenze vybraných prekonceptů a také mentální mapy. Výzkumné šetření bylo provedeno 9. a 10. října na ZŠ Nuselská v Havlíčkově Brodě a veškeré výsledky jsou přehledně zpracovány a vyhodnoceny výše. Alfou praktické části této diplomové práce bylo ověření následujících tří hypotéz:

H1 - U prekonceptu motor je v afektivní rovině rozdíl ve vnímání chlapců a dívek.

Zjistili jsme, že hodnocení prekonceptu motor u dívek i chlapců se pohybovalo v dolní polovině Likertovy stupnice. Rozdíl v jejich průměrném hodnocení byl však 0,7. Výsledky tedy ukazují významnější rozdíl ve vnímání tohoto pojmu v afektivní rovině z hlediska pohlaví a hypotéza byla přijata.

H2 - U prekonceptu energie je v afektivní rovině rozdílnost mezi žáky 4. a 5. tříd.

Výzkum ukázal, že většina řáků vnímá prekoncept energie pozitivně. Tento prekoncept získal průměrnou známku 1,7 a rozdíl v hodnocení žáků 4. a 5. tříd byl minimální. Z hlediska pohlaví byl rozdíl v hodnocení 0,5 stupně. Na základě nezaznamenání významnějšího rozdílu v afektivní rovině u prekonceptu energie jsme tedy tuto hypotézu odmítli.

H3 - V afektivní rovině je mezi prekoncepty sklo a technika rozdíl.

Prekoncepty sklo a technika se ve vyhodnocení afektivní škály značně liší. Sklo získalo od respondentů celkový stupeň 2,5 zatímco prekoncept technika zaznamenal průměrné hodnocení 1,9. Hodnocení se v rámci ročníků se lišilo naprosto minimálně, ale velmi zajímavým se jeví rozdílný přístup k prekonceptu technika z hlediska pohlaví. Dívky ohodnotily pojem technika stupněm 2,4, zatímco chlapci 1,4. Mezi zkoumanými prekoncepty sklo a technika byl zaznamenán v afektivní rovině rozdíl 0,6 stupně a hypotézu jsme tedy přijali.

Dalšími cíli bylo interpretování výsledků výzkumného šetření a zde uvádíme shrnutí již výše zmíněných skutečností.

V první části byla použita projektivní metoda ve formě nedokončených vět. Nejvíce žáků doplnilo větu „Když slyším slovo technika, představím si ...“ slovem stroj. Zajímavé je, že v navazující větě dominovala u respondentů 4. ročníku odpověď, že techniku využíváme například k stavbám, stavbě, stavění, zatímco u respondentů 5. ročníku se tato odpověď vůbec nevyskytla. Prekoncept technika dopadl v celkovém hodnocení velmi dobře a děti mají hlubší povědomí o tomto pojmu. Naprostá většina dětí si asociovala pojem motor s autem, popřípadě jiným motorovým vozidlem. Naopak nedokončenou větu „Motor potřebuje k fungování ...“ doplnilo nesmyslně 41 % žáků 4. třídy a 67 % z 5. třídy. Co se týče prekonceptu energie je tento pojem z pohledu technické výchovy zastrukturován nesprávně. Obdobně je to i u prekonceptu ohýbání, který si děti asociují pouze s pohybem a ne technologickým či fyzikálním procesem. Důležitým zjištěním bylo, že žáci obou tříd nemají správně zastrukturovaný pojem materiál. Pod slovem recyklace si ve 4. ročníku představilo pouze 18 % žáků třídění, ale v 5. ročníku už to bylo 43 %. Může to být známkou lepšího povědomí o ekologii v důsledku environmentální výchovy. Prekoncept sklo získal vysoké procento

správných odpovědí, což svědčí o kvalitním včlenění tohoto pojmu do kognitivních struktur. 46 % respondentů vybralo jako produkt ze skla okna.

V afektivní části dotazníku bylo hodnocení respondentů průměrné. Ve 4. i 5. třídě dopadl nejhůře prekoncept ohýbání s hodnocením 2,6. Nejlepšího výsledku naopak dosáhly prekoncepty energie a technika. Energie byla ohodnocena průměrným stupněm 1,7 a technika 1,9. Velmi zajímavé je, že k oběma zmíněným prekonceptům zaujali kladnější postoj chlapci. Další významný rozdíl mezi pohlavími byl zaznamenán u prekonceptu motor. Tato mohou naznačovat vliv genderu při afektivním hodnocení některých prekonceptů. Vzhledem k věku respondentů nebyly zaznamenány významnější rozdíly.

Poslední část věnovaná mentálním mapám, byla negativně ovlivněna tím, že s touto metodou děti neměly zkušenosti. Stěžejním vodítkem při diagnostice map bylo procento jejich „správného“ vyplnění, kdy kritériem správnosti bylo subjektivní hodnocení výzkumníka. V tomto ohledu dopadly nejlépe prekoncepty sklo a motor. Vysokou míru zastrukturování můžeme spatřovat v tom, že se s těmito pojmy žáci denně setkávají a mají tedy vybudovány kvalitnější kognitivní struktury. Žáci vědí, co se ze skla vyrábí a jako jeho vlastnostmi byly nejčastěji vyplňovány hladkost, křehkost a průhlednost. Překvapivý byl výsledek prekonceptu motor, který dívky nehodnotili v afektivní rovině příliš kladně, ale přitom prokázaly velice vysokou míru zastrukturování. Prekoncepty sklo a motor jsme z hlediska technické výchovy hodnotili jako velmi dobře zastrukturované. Prekoncept ohýbání také získal vysoké procento vyplnění, ale téměř polovina z nich byla chybná. Další prekoncepty jako energie, recyklace a technika měly v průměru nižší míru procentuálního vyplnění a správnost odpovědí se pohybovala pouze na hranici 50 %, většina odpovědí byla naprosto nesmyslná a tyto prekoncepty můžeme označit jako špatně zastrukturované. Vyšší míru zastrukturování jednotlivých pojmů zaznamenali žáci 5. tříd. Pohlaví respondentů nehrálo v úspěšnosti vyplnění map roli.

Uplatnění výsledků výzkumu v současné školní praxi

Posledním a zásadním cílem výzkumu bylo pokusit se informace, které jsme získali diagnostikou prekonceptů, aplikovat ve školní praxi a navrhnout nové postupy

výuky technické výchovy, které zefektivní její průběh a zkvalitní dosažené výsledky. Tyto návrhy respektují skutečnosti vyplývající z provedeného výzkumného šetření.

Podle mého názoru je hlavním problémem fakt, že technická výchova je na mnoha školách stále vnímána jako jakýsi „druhořadý“ předmět. Časová dotace na rozdíl od jiných předmětů je podle mě naprosto nedostačující a přitom je potřeba základní technické gramotnosti a s ní spojená schopnost uspokojivě se orientovat ve světě, ve kterém hraje technika, ať se nám to líbí nebo ne, čím dál důležitější roli, naprostou nutností. Prvním krokem ke zkvalitnění výuky by tedy bylo rozšíření počtu vyučovacích hodin, ale to není bohužel v možnostech současného kurikula. Logicky je tedy jediným dostupným řešením efektivnější nakládání se současným časovým fondem a celkové zintenzivnění výuky. Je na učiteli, aby k výuce zaujal aktivní postoj a zaujmul žáky spektrem metod, které děti aktivizují a přimějí je vložit do procesu výuky své vlastní zkušenosti, postoje a názory. Není to úkol jednoduchý a pedagog musí výuku dobře promyslet, zaměřit se na dosažení konkrétních cílů, zvážit využití pomůcek a dobře znát průřezová témata, která se dají do předmětu technická výchova implementovat. To, že děti nevědí, co je materiál, je do jisté míry také způsobeno špatným přístupem učitele. Pokud by respektoval pravidla vytyčená konstruktivistickou didaktikou, tak by například před každým pracovním postupem, seznámil děti s použitým materiálem a jeho vlastnostmi, ať už formou mentálního mapování nebo v rámci společné diskuse. Pokud se totiž výuka „smrskne“ pouze na proces výroby vánoční ozdoby z papíru, zde je papír a zde vzor, dostaneme se do slepé uličky, ze které se jinak než cestou zpět ke kořenům procesu učení nelze dostat a může se stát, že v ní žáci i učitel zůstanou uvězněni.

V rámci mého povolání mi bylo vypracování této diplomové práce velkým přínosem. Obohatilo mě o cenné informace a rozšířilo mi obzory v mnoha oblastech výuky a to nejen předmětů technického charakteru. Důležitější ovšem je, a to ukáže až čas, zda bude přínosem i pro mé žáky.

6. Seznam použité literatury

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

ČABALOVÁ, D. *Pedagogika* 1. vyd. Praha: Grada, 2011. 272 s. ISBN 978-80-247-2993-0.

ČÁP, J., MAREŠ, J. *Psychologie pro učitele* 1.vyd. Praha: Portál, 2001. 656 s. ISBN 80-7178-463-X.

DOULÍK, P., ŠKODA, J. *Tvorba a ověření nástrojů kvantitativní diagnostiky prekonceptů a možnosti jejího vyhodnocení*. In *Pedagogika*, 2003, roč. 52, č. 2, s 177-189. ISSN 3330-3815.

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

FONTANA, D. *Psychologie ve školní praxi*. 1. vyd. Praha: Portál, 1997. 384 s. ISBN 80-7178-063-4.

FRIEDMANN, Z. *Didaktika technické výchovy*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1993. 50 s. ISBN 80-210-0764-8.

HONZÍKOVÁ, J., BAJTOŠ, J. *Didaktika pracovní výchovy na 1. Stupni ZŠ* 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2004. 120 s. ISBN 80-7043-255-1.

CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu* 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 272 s. ISBN 978-80-247-1369-4.

JENKINS, E. W. *Gender and Science & Technology Education*. Connect [online]. 1997 [cit. 2014-11-04]. ISSN 0250-4499. Dostupné z:

http://www.unesco.org/education/educprog/ste/pdf_files/connect/connect97-1.pdf.

KALHOUS, Z., OBST, O., A KOL. *Školní didaktika*. 2.vyd. Praha: Portál, 2009. 447 s. ISBN 978-80-7367-571-4.

KASPER, T., KASPEROVÁ, D. *Dějiny pedagogiky*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. 224 s. ISBN 978-80-247-2429-4.

KOLÁŘ, Z., A KOL. *Výkladový slovník z pedagogiky*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. 192 s. ISBN 978-80-247-3710-2.

KOLLÁRIKOVÁ, Z., PUPALA, B. A KOL. *Předškolní a primární pedagogika* 1. vyd. Praha: Portál, 2001. 456 s. ISBN 80-7178-585-7.

- KRÁTKÁ, Š. *Diagnostiky vybraných prekonceptů k technické výchově žáků 4. A 5. tříd ZŠ*. Nepublikovaná diplomová práce. České Budějovice: Pedagogická fakulta JU, 2011. ISBN nemá.
- MÁLKOVÁ, G. *Zprostředkované učení*. 1. vyd. Praha: Portál, 2009. 120 s. ISBN 978-80-7367-585-1.
- MAREŠ, J., SLAVÍK, J., SVATOŠ, T., ŠVEC, V. *Učitelovo pojetí výuky*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1996. 91 s. ISBN 80-210-1444-X.
- MEŠKANOVÁ., B. *Diagnostiky vybraných prekonceptů k technické výchově žáků 4. A 5. tříd ZŠ*. Nepublikovaná diplomová práce. České Budějovice: Pedagogická fakulta JU, 2011. ISBN nemá.
- PETTY, G. *Moderní vyučování*. 2.vyd. Praha: Portál, 2002. 380 s. ISBN 80-7178-681-0.
- SITNÁ, D. *Metody aktivního vyučování*. 1. vyd. Praha: Portál, 2009. 152 s. ISBN 978-80-7367-246-1.
- SKUTIL, M. A KOL. *Základy pedagogicko-psychologického výzkumu pro studenty učitelství* 1. vyd. Praha: Portál, 2011. 256s. ISBN 978-80-7367-778-7.
- SZOLGYOVÁ, H. *Diagnostiky vybraných prekonceptů k technické výchově žáků 4. A 5. tříd ZŠ*. Nepublikovaná diplomová práce. České Budějovice: Pedagogická fakulta JU, 2011. ISBN nemá.
- ŠKÁRA, I. *Didaktika technických prací na 1. stupni základní školy* 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1993. 36 s. ISBN 80-210-0622-6.
- ŠKÁRA, I. *Technika a základní všeobecné vzdělání* 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1996. 54 s. ISBN 80-210-1477-6.
- ŠKODA, J., DOULÍK, P. *Psychodidaktika* 1.vyd. Praha: Grada, 2011. 208 s. ISBN 978-80-247-3341-8.
- VÁGNEROVÁ, M. *Základy psychologie* 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004. 356 s. ISBN 80-246-0841-3.
- VALIŠOVÁ, A., KASÍKOVÁ, H. *Pedagogika pro učitele*. 2. vyd. Praha: Grada, 2011. 456 s. ISBN 978-80-247-3357-9.
- VOSÍKOVÁ, V. *Psychologie ve vzdělávání a její psychodidaktické aspekty*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 272 s. ISBN 978-80-247-2433-1.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, Praha: MŠMT, 2013 [cit. 2014-04-22]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani>

7. Přílohy

Vzor dotazníku






Třída:































Pohlaví:

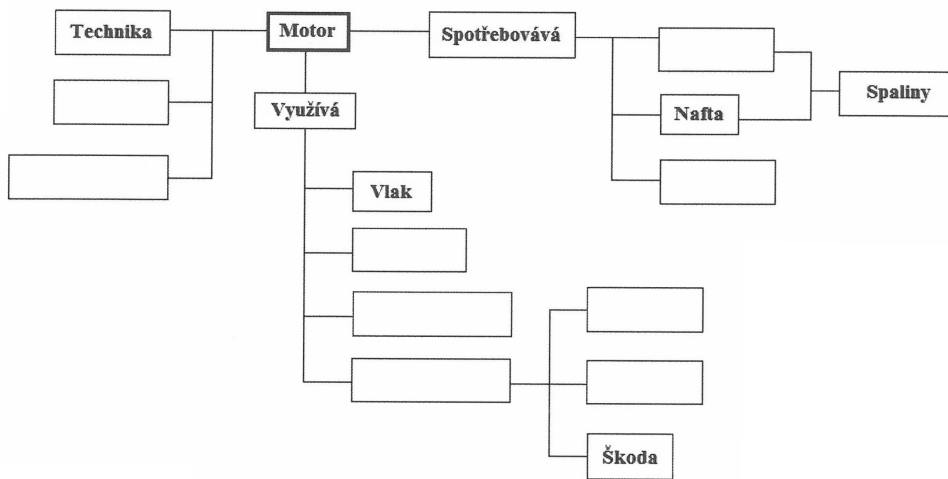
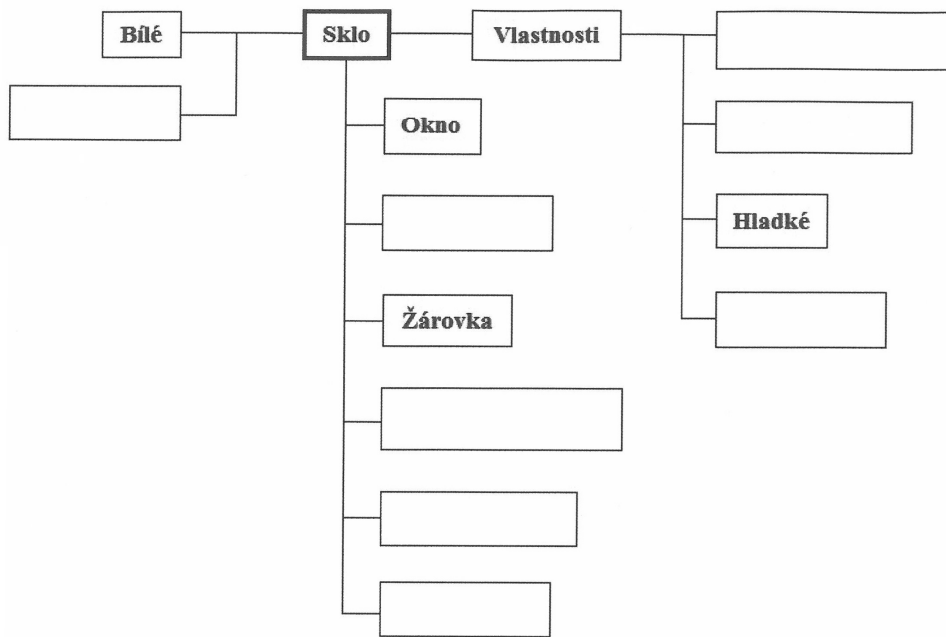
Dokonči tyto věty, tak aby dávaly smysl.

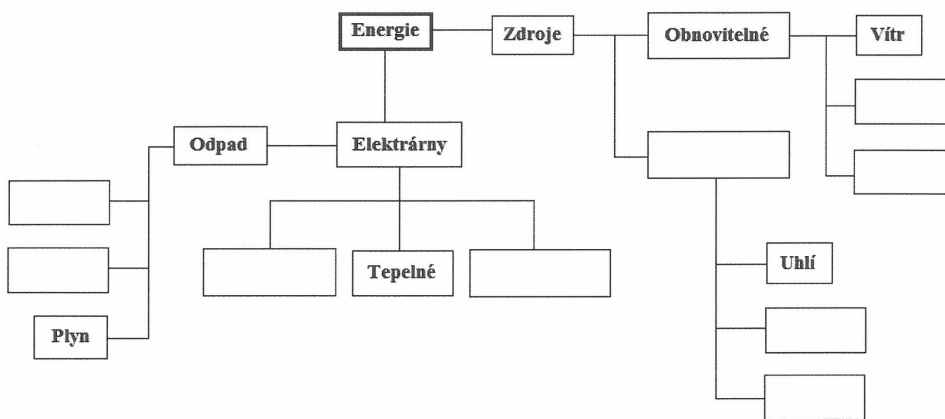
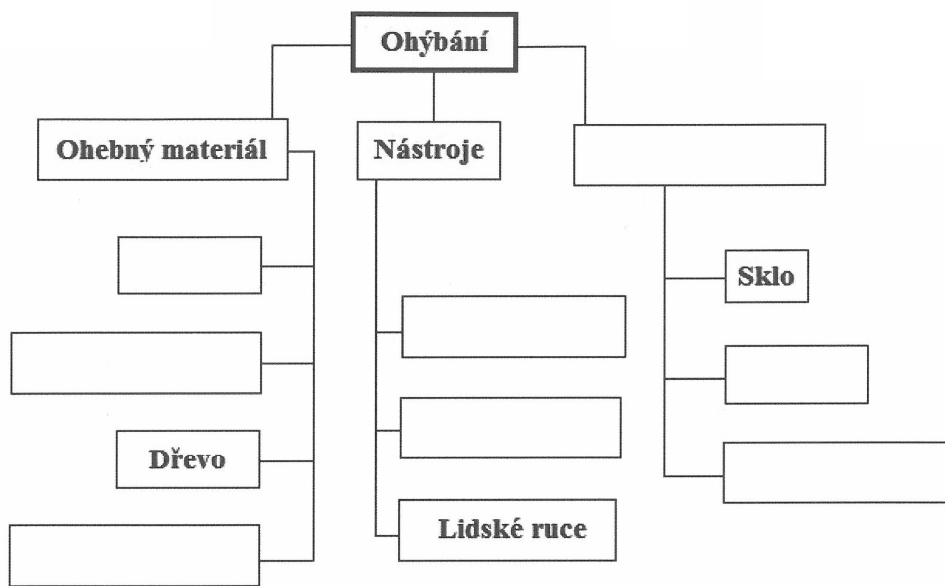
1. Když slyším slovo technika, představím si
2. Techniku lidé využívají například k
3. Motor můžeme najít v
4. Motor potřebuje k fungování
5. energii využíváme k
6. Člověk dokáže vytvářet energii z
7. K ohýbání můžeme použít například
8. Mezi ohebné materiály patří
9. Pod slovem recyklace si představím
10. Recyklovat můžeme například
11. Vlastnosti skla jsou.....
12. Ze skla se vyrábí například

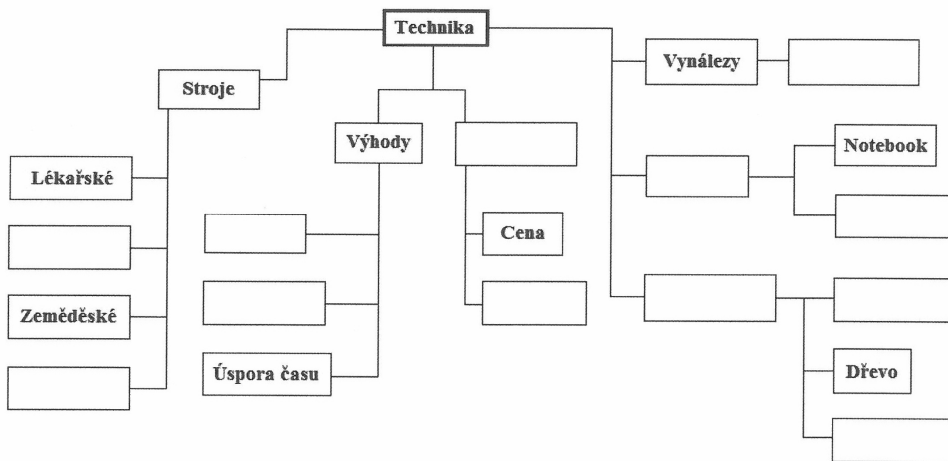
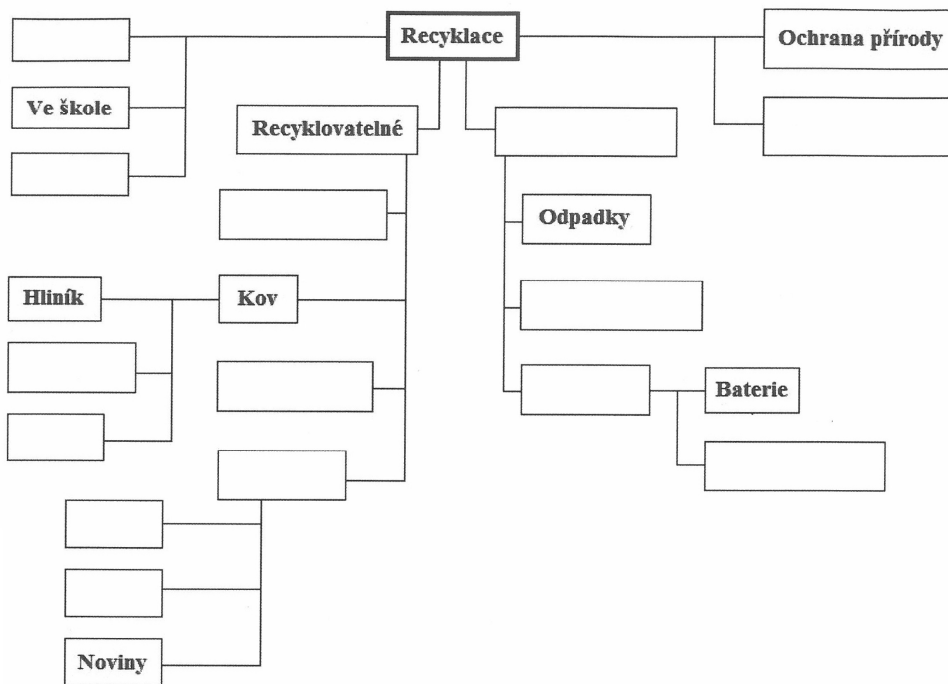
Vybarvěte kolonku s obrázkem, který nejvíce vystihuje pocity, které máte, když slyšíte následující výrazy.

smajlík					
tvůj vztah	Velmi dobrý = moc se mi líbí	Dobry = líbí se mi	Neutrální = ani dobrý ani špatný	Špatný = nelíbí se mi	Velmi špatný = vůbec se mi nelíbí

motor					
sklo					
energie					
ohýbání					
recyklace					
technika					







Vyplněný dotazník a mentální mapy – dívka 4. třída




































Třída: 4.A.11A.

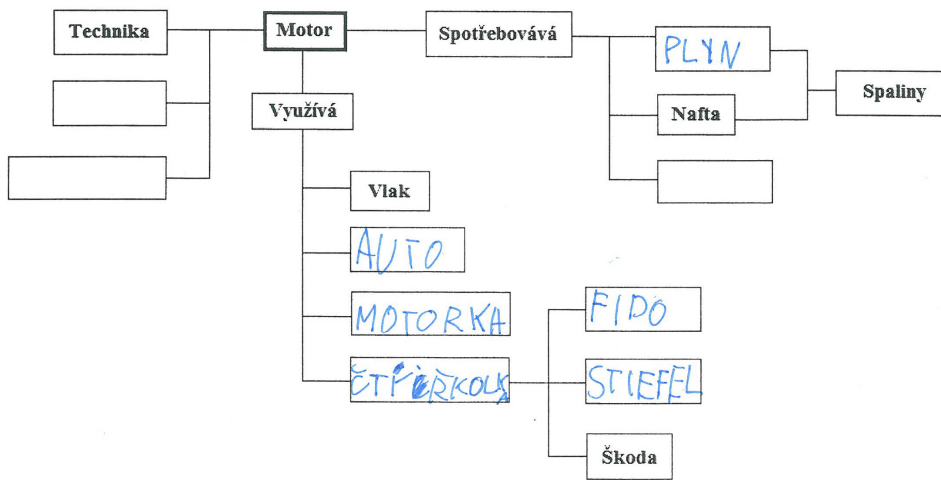
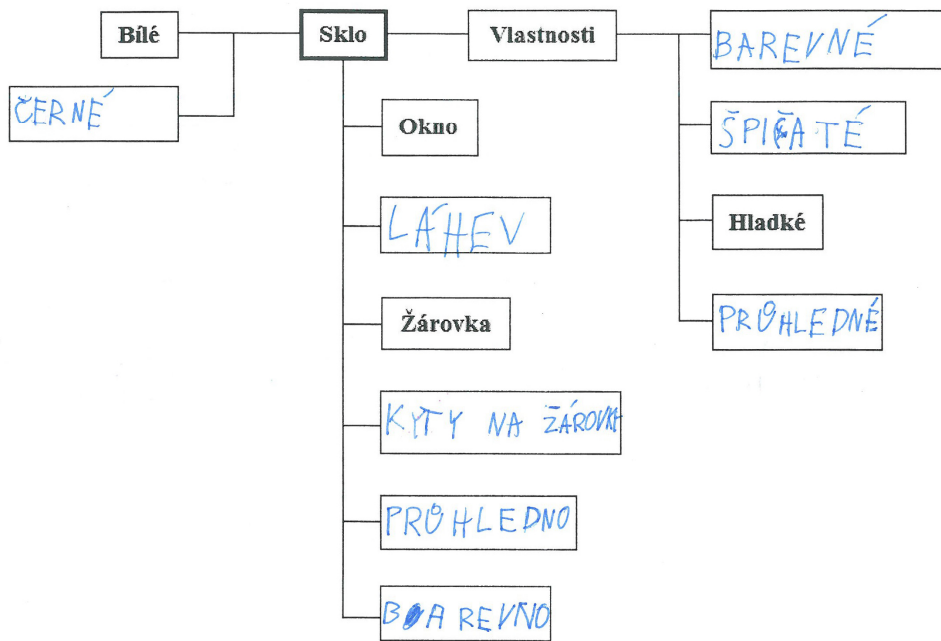
Pohlaví: H.....

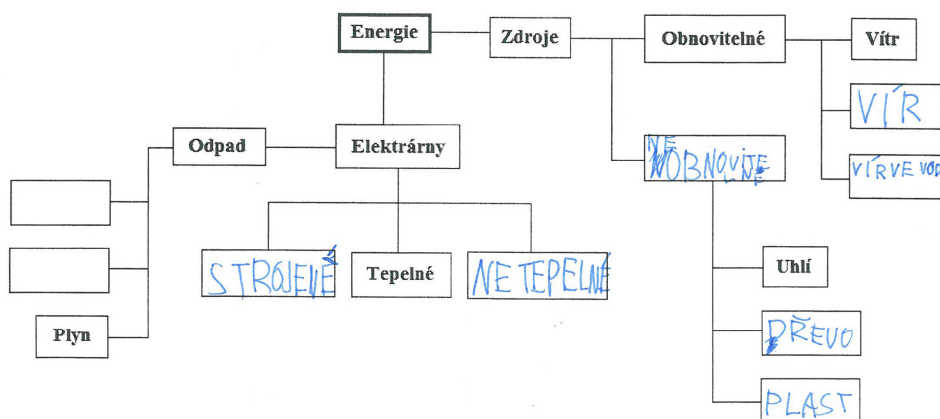
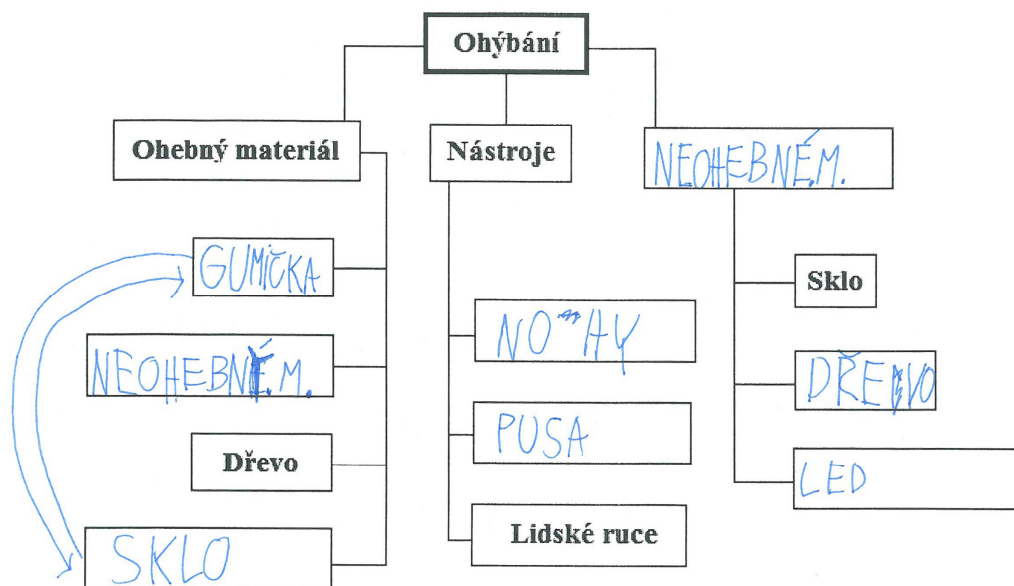
Dokonči tyto věty, tak aby dávaly smysl.

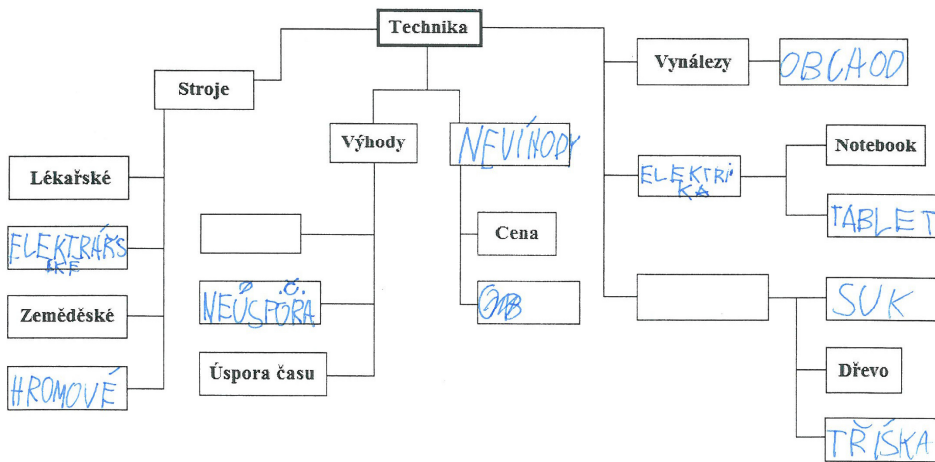
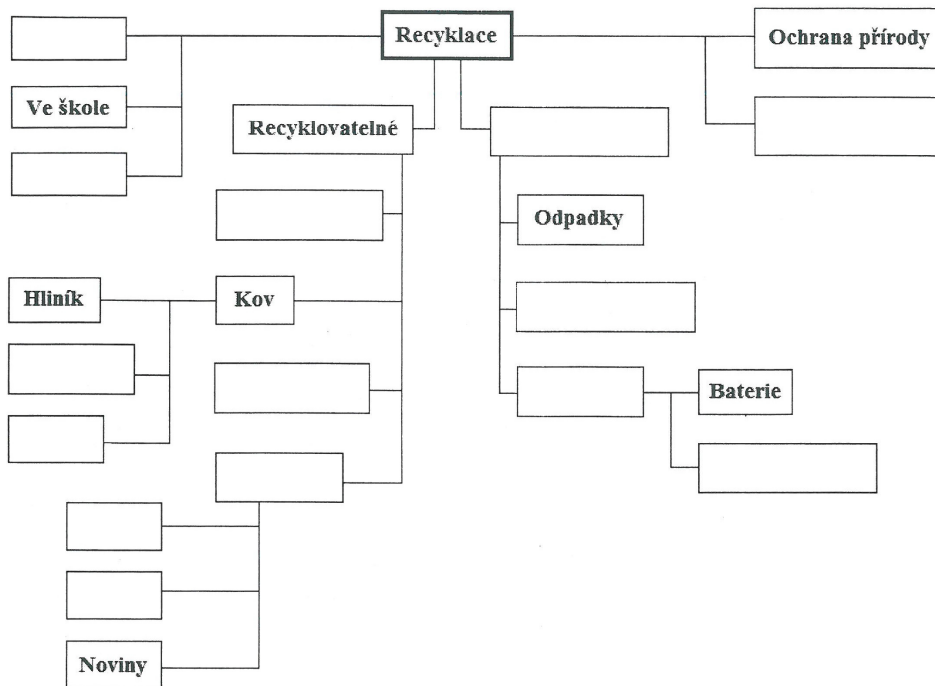
1. Když slyším slovo technika, představím si *auto, vědec.*
2. Techniku lidé využívají například k *sardci, autu.*
3. Motor můžeme najít v *autu, v motoru, v čtyřkolce.*
4. Motor potřebuje k fungování *plyny, naftu.*
5. energii využíváme k *topení, k.*
6. Člověk dokáže vytvářet energii z *těla.*
7. K ohýbání můžeme použít například *košičku, tělo.*
8. Mezi ohebné materiály patří *košička, tělo.*
9. Pod slovem recyklace si představím *hojně, odpad.*
10. Recyklovat můžeme například *odpad.*
11. Vlastností skla jsou.....
12. Ze skla se vyrábí například *okna, sklenice, láhev.*

Vybarvěte kolonku s obrázkem, který nejvíce vystihuje pocity, které máte, když slyšíte následující výrazy.

smajlík					
tvůj vztah	Velmi dobrý = moc se mi líbí	Dobrý = líbí se mi	Neutrální = ani dobrý ani špatný	Špatný = nelíbí se mi	Velmi špatný = vůbec se mi nelíbí
motor					
sklo					
energie					
ohýbání					
recyklace					
technika					







Vyplněný dotazník a mentální mapy – chlapec 4. třída




































Třída: 4A

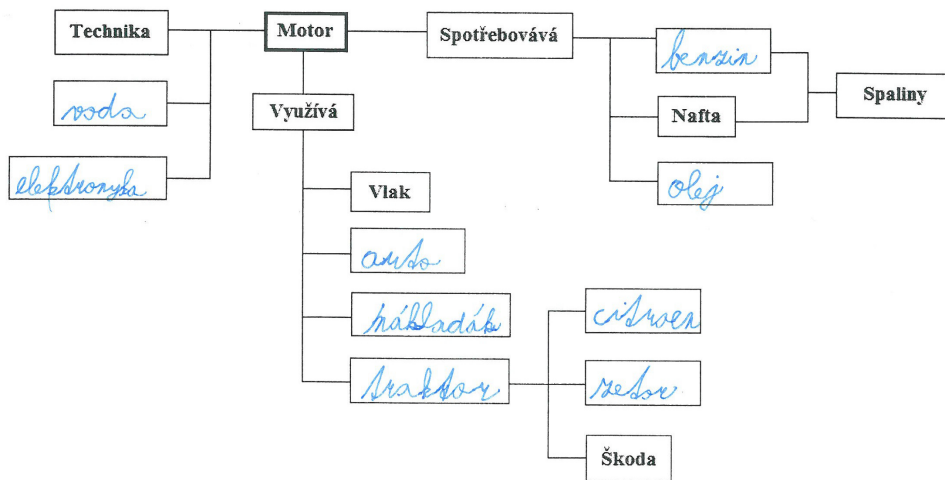
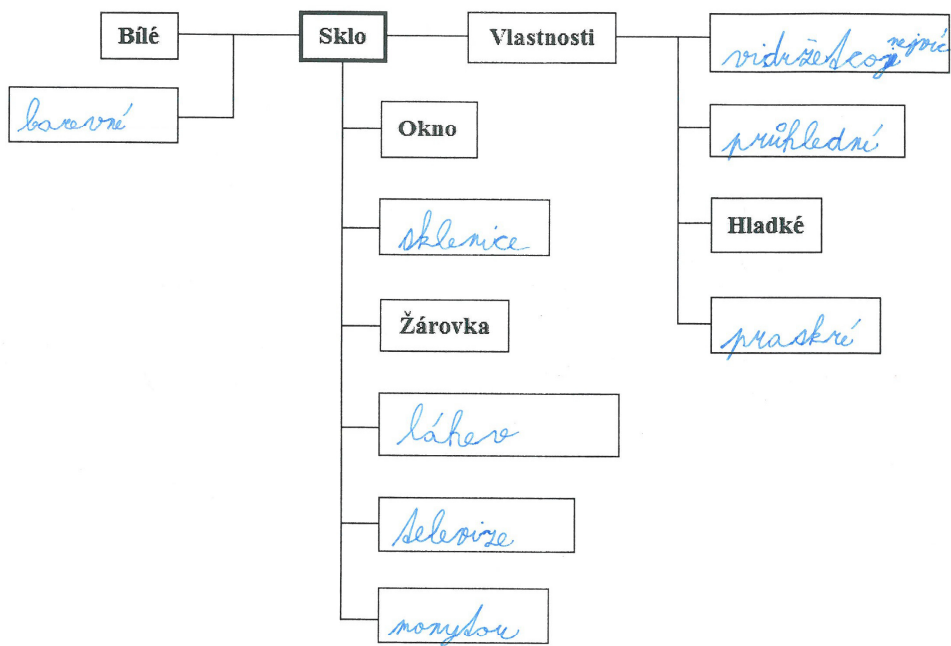
Pohlaví: M

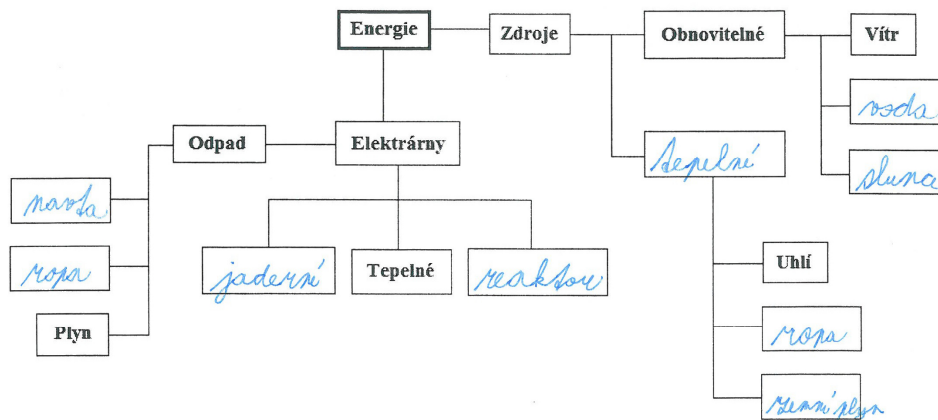
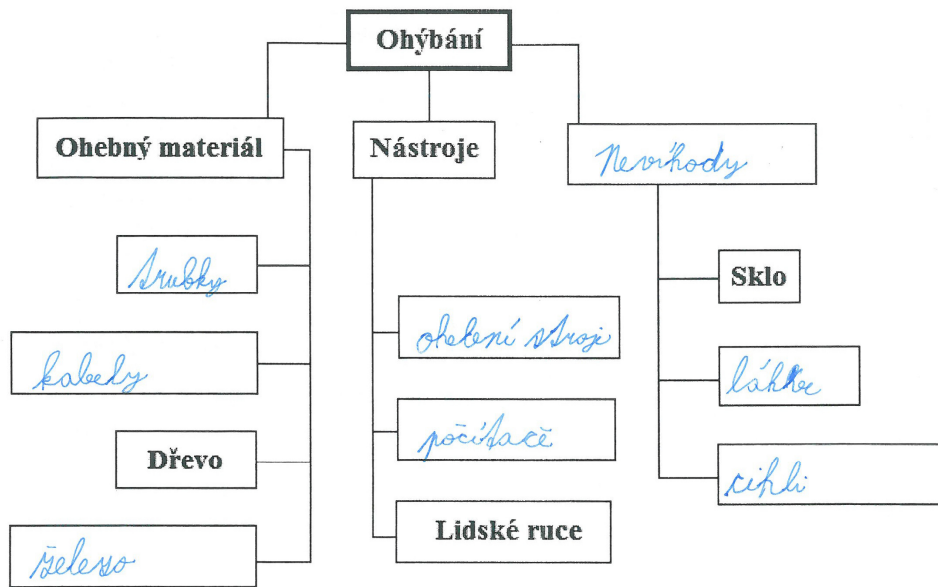
Dokonči tyto věty, tak aby dávaly smysl.

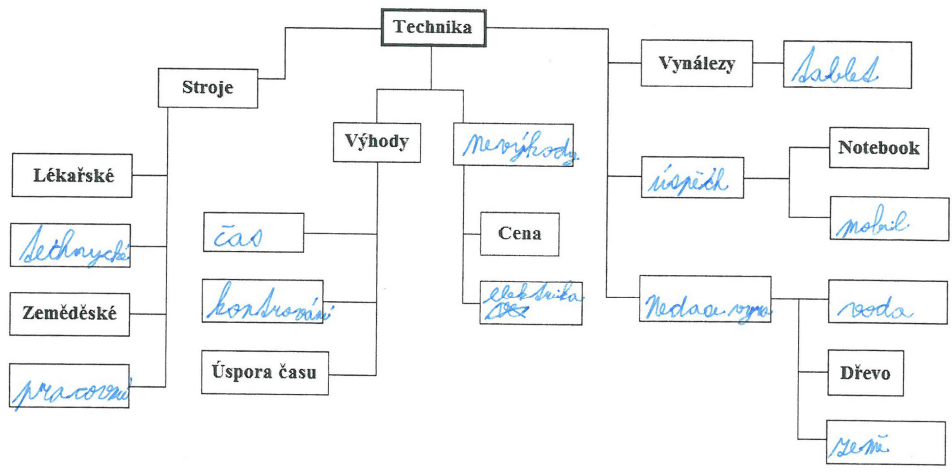
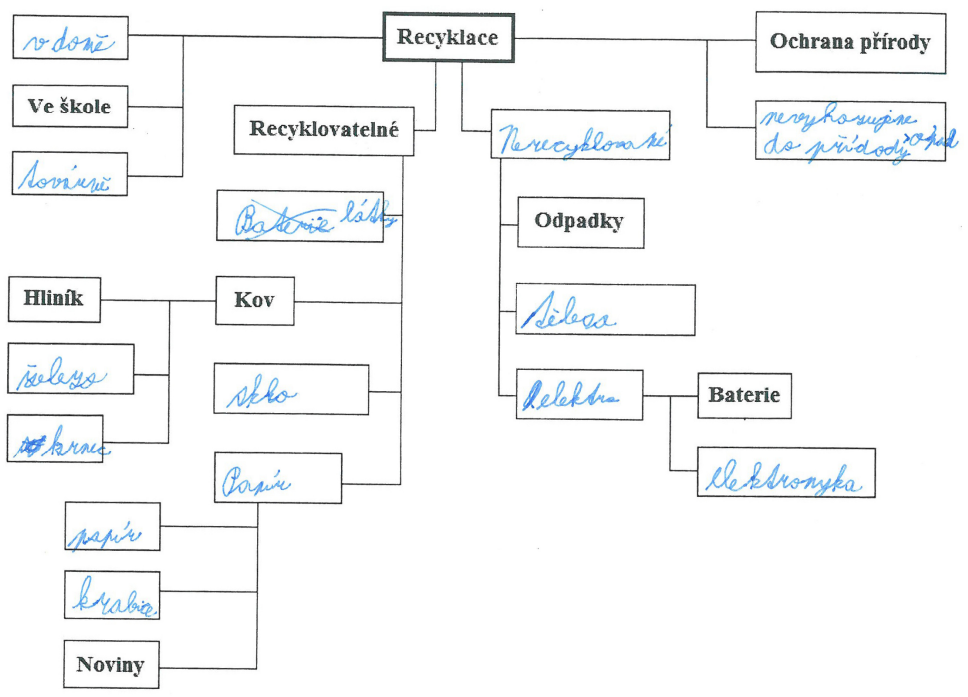
1. Když slyším slovo technika, představím si věda a technika.
2. Techniku lidé využívají například k práci.
3. Motor můžeme najít v autě, v motoru, na kladívku.
4. Motor potřebuje k fungování stroji a v autech.
5. energii využíváme k zpracování.
6. Člověk dokáže vytvářet energii z sl. záření.
7. K ohýbání můžeme použít například drát.
8. Mezi ohebné materiály patří drátky, kabely.
9. Pod slovem recyklace si představím odpad věci.
10. Recyklovat můžeme například baterie, sklo, kov, papír.
11. Vlastnosti skla jsou viditelné, co nejsou.
12. Ze skla se vyrábí například okna, žárovky, láhve.

Vybarvěte kolonku s obrázkem, který nejvíce vystihuje pocity, které máte, když slyšíte následující výrazy.

smajlík					
tvůj vztah	Velmi dobrý = moc se mi líbí	Dobrý = líbí se mi	Neutrální = ani dobrý ani špatný	Špatný = nelíbí se mi	Velmi špatný = vůbec se mi nelíbí
motor					
sklo					
energie					
ohýbání					
recyklace					
technika					







Vyplněný dotazník a mentální mapy – dívka 5. třída




































Třída: 5.A

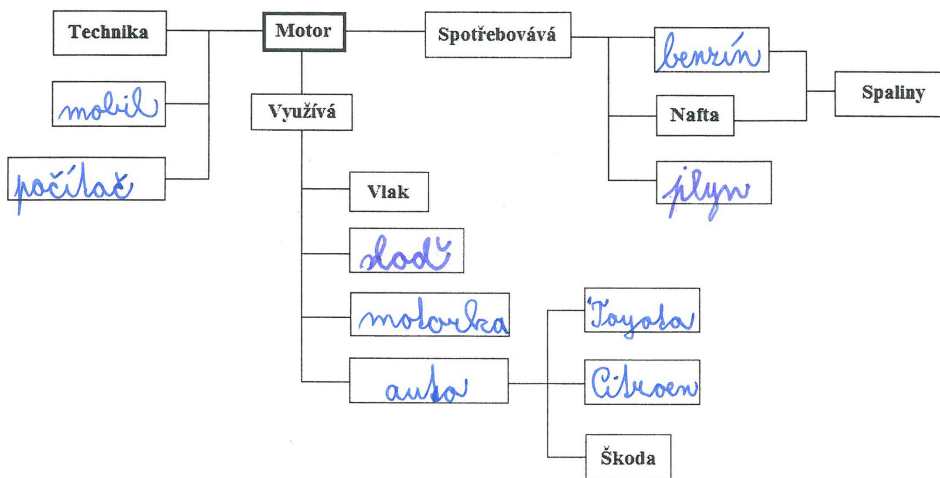
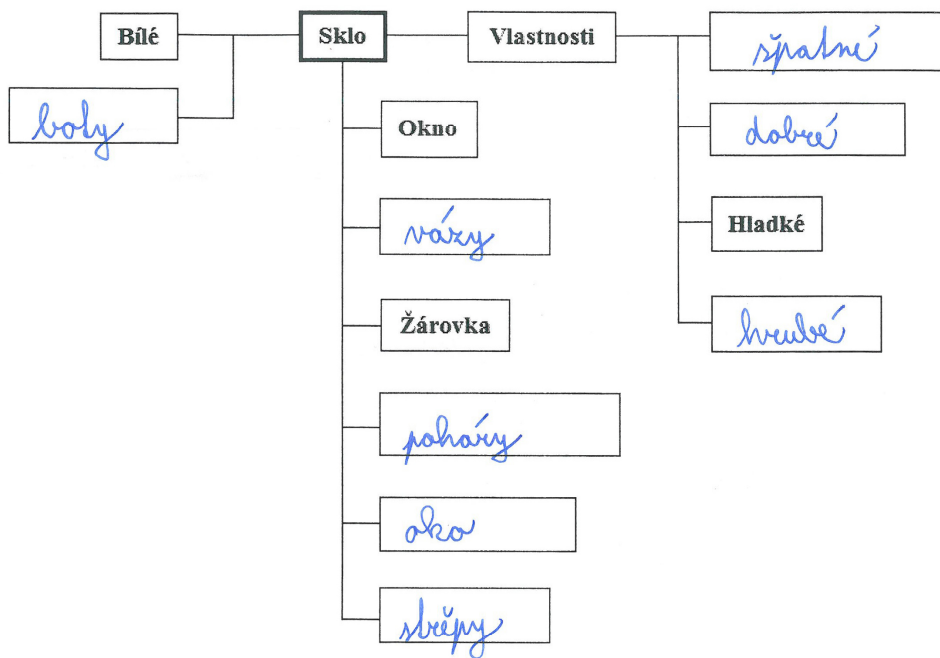
Pohlaví: HOLKA

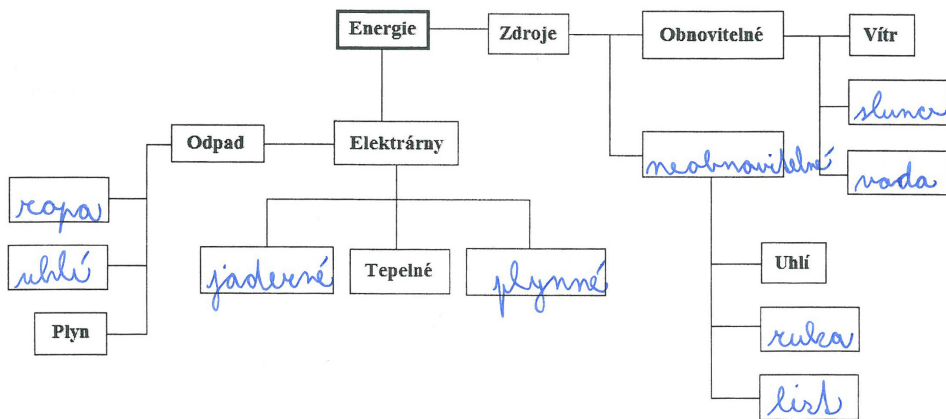
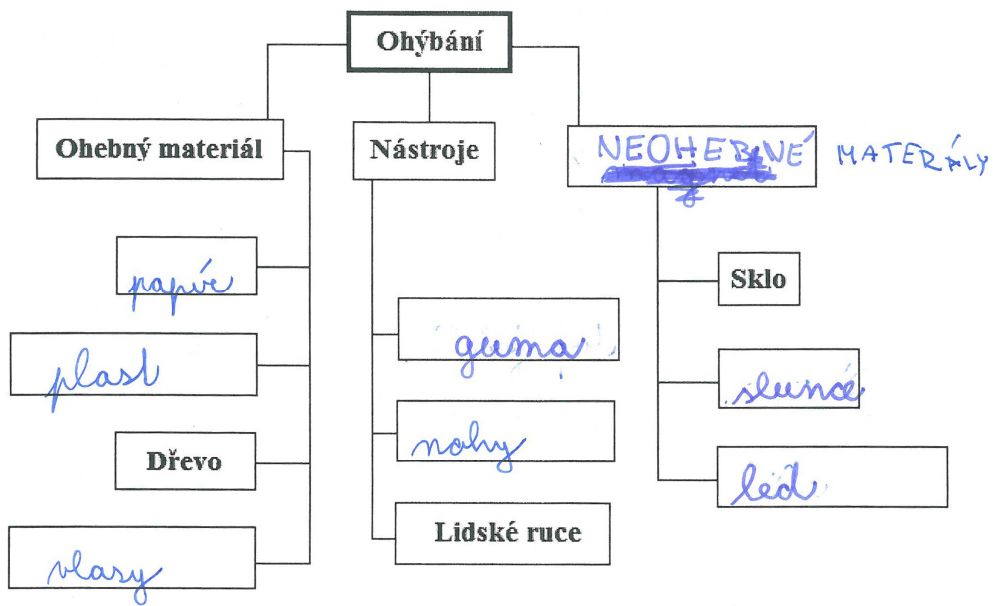
Dokonči tyto věty, tak aby dávaly smysl.

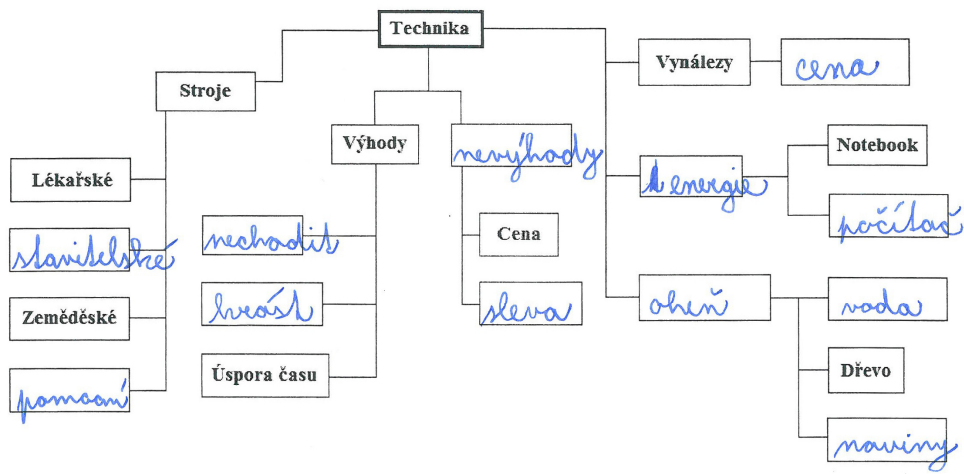
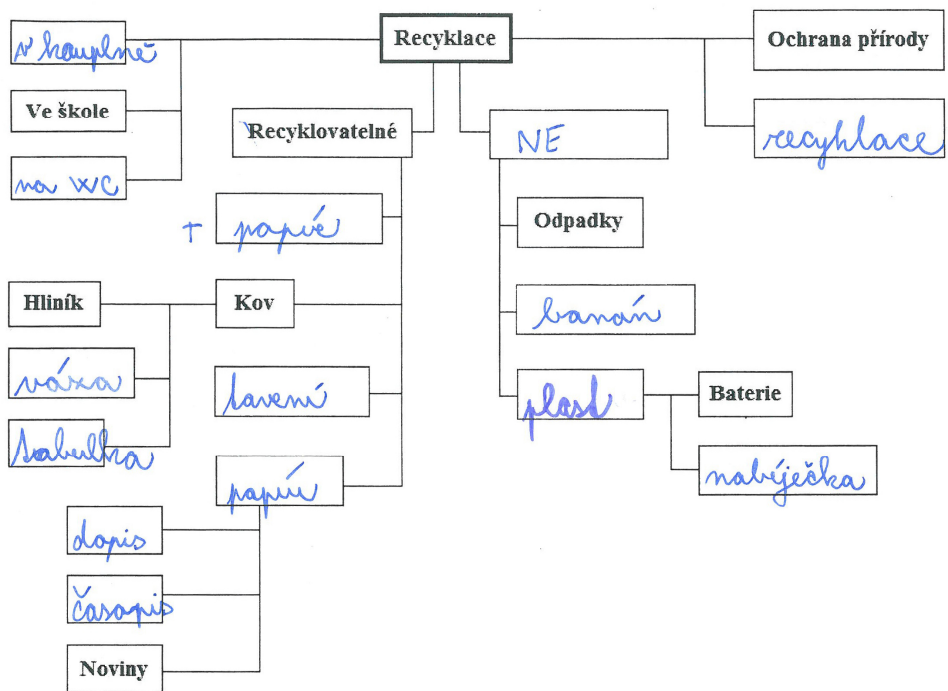
1. Když slyším slovo technika, představím si mobil.
2. Techniku lidé využívají například k tomu aby se dohodli.
3. Motor můžeme najít v autech.
4. Motor potřebuje k fungování motorům.
5. energii využíváme k světlu.
6. Člověk dokáže vytvářet energii z slunce, vody, větru.
7. K ohýbání můžeme použít například hliník.
8. Mezi ohebné materiály patří papír.
9. Pod slovem recyklace si představím recyklování papíru.
10. Recyklovat můžeme například staré noviny.
11. Vlastnosti skla jsou aby.
12. Ze skla se vyrábí například zrcadla, vázy.

Vybarvěte kolonku s obrázkem, který nejvíce vystihuje pocity, které máte, když slyšíte následující výrazy.

smajlík					
tvůj vztah	Velmi dobrý = moc se mi líbí	Dobry = líbí se mi	Neutrální = ani dobrý ani špatný	Špatný = nelíbí se mi	Velmi špatný = vůbec se mi nelíbí
motor					
sklo					
energie					
ohýbání					
recyklace					
technika					







Vyplněný dotazník a mentální mapy – chlapec 5. třída































Třída: 5.A.....

Pohlaví: muž.....

Dokonči tyto věty, tak aby dávaly smysl.

1. Když slyším slovo technika, představím si moderní techniku (počítače atd.)
2. Techniku lidé využívají například k kommunikaci, GPS atd.
3. Motor můžeme najít v autě, vlaku, motorce, tramvaji atd.
4. Motor potřebuje k fungování dopravní prostředky
5. energii využíváme k ruské elektronice
6. Člověk dokáže vytvářet energii z slunce, vody, vzduchu, uhlí
7. K ohýbání můžeme použít například velké teplo a tlak
8. Mezi ohebné materiály patří aluzo, ocel,
9. Pod slovem recyklace si představím řídění věci
10. Recyklovat můžeme například plast, sklo, baterie
11. Vlastnosti skla jsou chrání mě ve domě, vyrábí se brýle
12. Ze skla se vyrábí například brýle, obna, kompjutry, disky

Vybarvěte kolonku s obrázkem, který nejvíce vystihuje pocity, které máte, když slyšíte následující výrazy.

smajlík					
tvůj vztah	Velmi dobrý = moc se mi líbí	Dobry = líbí se mi	Neutrální = ani dobrý ani špatný	Špatný = nelíbí se mi	Velmi špatný = vůbec se mi nelíbí
motor					
sklo					
energie					
ohýbání					
recyklace					
technika	