



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

Pojmové mapy a jejich využití při výuce fyziky na ZŠ

**The Concept Maps and their using in physics teaching
in basic schools**

Vypracoval: Bc. Jana Nepomucká

Vedoucí práce: doc. PaedDr. Jiří Tesař, Ph.D

České Budějovice 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala 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 – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Pedagogickou fakultou 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.

Anotace

Diplomová práce se zabývá možným přínosem využití pojmových map ve výuce fyziky na základní škole. Popisuje konkrétní metodické postupy zařazení pojmových map do jednotlivých fází vyučovacího procesu. Autorka formuluje pozitiva i negativa této aktivizující metody jak z hlediska žáků, tak i učitelů. Práce se opírá o teoretické poznatky získané z literatury i o autorčiny pedagogické zkušenosti.

Klíčová slova: frontální výuka, aktivizující metody, skupinové vyučování, tvořivost neboli kreativita, pojmové mapy

Abstract

This thesis deals with the possible benefits of using conceptual diagrams in teaching physics at elementary school level. It describes specific methodologies for incorporating conceptual diagrams into the individual phases of the teaching process. The author formulates the benefits and disadvantages of this activating method from the perspective of students as well as teachers. The thesis draws on theoretical knowledge acquired from literature and also from the author's own pedagogical experience.

Keywords: frontal education, activating methods, cooperative learning, creativity, concept maps

Poděkování:

Touto formou děkuji svému vedoucímu práce panu doc. PaedDr. Jiřímu Tesařovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky při zpracování mé práce. Poděkování patří současně i mým kolegům Mgr. Zdeňce Schoberové a Mgr. Radku Vopršálkovi.

Zadání diplomové práce

Jméno a příjmení: **Bc. Jana Nepomucká**

Osobní číslo: **P13661**

Studijní program: **N7503 Učitelství pro základní školy**

Studijní základ: **společný základ - navazující-komb.**

Učitelství fyziky pro 2. stupeň základních škol

Název tématu: **Pojmové mapy a jejich využití při výuce fyziky na ZŠ**

Zásady pro vypracování:

- teoretický rozbor – tvořivost, mentální a pojmové mapy
- didaktický rozbor vybraného tématu z hlediska možnosti využití mentálních map
- vytvoření pojmových map pro výuku fyziky na ZŠ
- metodika postupného zařazování myšlenkových map do výuky
- ověření vytvořených pojmových map při výuce fyziky na ZŠ

Vedoucí diplomové práce: **doc. PaedDr. Jiří Tesař, Ph.D**

Katedra aplikované fyziky a techniky

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2014**

Datum odevzdání diplomové práce: **28. dubna 2017**

Příloha zadání diplomové práce

Seznam odborné literatury:

- [1]BUZAN, T.:*Mentální mapování*. Praha: Portál, 2007.1. vyd. ISBN 978-80-7367-200-3.
- [2]HALLIDAY,D.,RESNICK,R.,WALKER,J.: *Fyzika, část 2 Mechanika–Termodynamika*.VUT Brno: Prometheus, VUTIUM, 2000. ISBN 81-7196-214-7. ISBN 80-214-1869-9.
- [3]JAVORSKIJ, B.M.: *Přehled elementární fyziky*. Praha: SNTL, 1989. ISBN 80-03-00184-6.
- [4]KAŠPAR, E.: *Didaktika fyziky*. Praha: SPN, 1978.
- [5]HNILIČKOVÁ, J. a kol.: *Didaktické testy a jejich statistické zpracování*. Praha: SPN, 1972.
- [6]JANÁS, J., TRNA, J.: *Konkrétní didaktika fyziky I*. Brno: MU, 1996. ISBN 80-210-3624-9.
- [7]JANÁS, J., TRNA, J.: *Konkrétní didaktika fyziky II*. Brno: MU, 2005. ISBN 80-210-3624-9.
- [8]SVOBODA, E., KOLÁŘOVÁ, R.: *Didaktika fyziky základní a střední školy*. Praha: MFF UK, 2006. ISBN 978-80-7378-077-7.
- [9]KAŠPAR, E.: *Problémové úlohy ve vyučování fyzice*. Praha: SPN, 1981.
- [10]Kolektiv autorů:*Tvořivostí učitele k tvořivosti žáků*. Brno:Paido,1997. ISBN 80-85931-47-8.
- [11]ŠIMON, M.: *Slovník pojmů z fyziky pro ZŠ*. Praha: Prometheus, 2009. ISBN 978-80-7196-361-5
- [12]PRETTY, G.: *Moderní vyučování*. Praha: Portál, 1996.
- [13]LOKŠOVÁ, I., LOKŠA, J.:*Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-205-X.
- [14]Učebnice fyziky pro ZŠ v ČR od různých autorů.
- [15]Učebnice fyziky pro ZŠ v ČR od různých autorů.

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Teoretická a praktická východiska této diplomové práce	10
2.1. Tradiční pojetí výuky	10
2.2 Fyzika na základní škole – tradice či inovace	11
2.3 Aktivizující metody.....	13
2.3.1 Skupinové vyučování	14
2.4 Tvořivost.....	14
2.4.1 Tvořivost z hlediska teorie	14
2.4.2 Tvořivost ve vyučovacím procesu	15
3. Mentální a pojmové mapy	17
3.1 Historie a vývoj.....	17
3.1. Přínos pojmových map v učení a praktickém životě	19
4. Metodika postupného zařazování pojmových map do výuky	22
4.1. Využití pojmových map na 1. stupni ZŠ.....	22
4.2. Využití pojmových map na 2. stupni ZŠ.....	24
5. Didaktický rozbor vybrané oblasti	26
5.1. Didaktika – teoretické hledisko	26
5.2. Popis vybraných odučených hodin fyziky s využitím pojmových map	26
5.2.1. Úvodní hodina fyziky	26
5.2.2. Tělesa, látky, jejich rozdělení a vlastnosti	28
5.2.3. Fyzikální veličiny a jejich jednotky	32
5.2.4. Délka a její měření	34
5.2.5. Hmotnost a její měření.....	36
5.2.6. Čas a jeho měření	39
5.2.7. Měření teploty.....	41
5.2.8. Souhrnné opakování probraných fyzikálních veličin	43
6. Vytvoření pojmových map pro výuku	45
6.1. Příklady pojmových map vytvořených učitelem	45
6.2 Pojmové mapy vytvořené žáky	53
7. Ověřování vytvořených pojmových map při výuce fyziky na ZŠ	56
7.1. Ověřování na prvním stupni.....	56
7.2. Ověřování na druhém stupni	57
7.2.1. Úvodní hodina fyziky	57
7.2.2. Tělesa, látky, jejich rozdělení a vlastnosti	57

7.2.3. Fyzikální veličiny a jejich jednotky	58
7.2.4. Délka a její měření	58
7.2.5. Hmotnost a její měření	59
7.2.6. Čas a jeho měření	59
7.2.7. Měření teploty	59
7.2.8. Souhrnné opakování probraných fyzikálních veličin	60
7.2.9. Shrnutí poznatků z ověřování pojmových map v jednotlivých hodinách	60
8. Závěr	65
9. Seznam literatury	67

1. Úvod

Jedním z příznaků 21. století je prudký rozvoj techniky, nástup nových technologií a používaných materiálů. Život společnosti se často přesouvá z reality do virtuálního světa. S tím souvisí i posun v prioritách a hodnotách člověka 3. tisíciletí. I pro toto vše se vzdělávání ve fyzice stává stále složitějším a náročnějším - nejen z pohledu pedagoga, ale i z pohledu žáků.

Do hodin fyziky přicházejí žáci s minimálními praktickými zkušenostmi (práce v dílně či na zahradě), a proto je velmi těžké zprostředkovat jim požadované přírodovědné poznatky zakotvené v RVP respektive v ŠVP. Svou roli zde hraje neucelená a stále se měnící koncepce ve vzdělávání, neatraktivnost fyziky jako školního předmětu i učitelské profese jako takové.

Učitel fyziky má tedy před sebou nelehký úkol hledat a najít nové prostředky, metody a způsoby výuky tak, aby získal zájem žáků o tento přírodovědný obor a současně naplnil všechny požadované vzdělávací cíle a očekávané výstupy.

Diplomová práce se zabývá využitím pojmových map ve výuce fyziky jako jedním z možných způsobů zpestření výuky, aktivizace žáků, zprostředkování souvislostí a vztahů mezi získávanými poznatky. V rámci diplomové práce byla vytvořena sada pojmových map, která byla postupně ověřena v běžné výuce. Závěry, které z různorodého zařazení pojmových map do výuky vyplynuly, by mohly být jistou inspirací učitelům fyziky nejen na základní škole.

2. Teoretická a praktická východiska této diplomové práce

V této kapitole jsou vymezeny některé teoretické pojmy, které budou v práci používány, a popsána situace, v níž se fyzika vyučuje na běžné základní škole včetně užívaných pedagogických postupů a jejich vnímání žáky.

2.1. Tradiční pojetí výuky

„Tradičně chápané vzdělání se soustřeďuje v první řadě na problém, jak něčemu (něco) naučit. Dokonalá znalost problému současného světa však neposkytuje žádnou záruku, že budou účelně řešeny. Důležitější než pouhé znalosti jsou postoje člověka, jeho vztahy k okolí i k sobě samému. Nestačí problém jen znát, je třeba umět jej řešit a chtít jej řešit.“ [1] Tradiční schéma hodiny je: výklad, rekapitulace, fixace. V následující hodině probíhá zkoušení. Ale většině dětí dá ještě hodně úsilí opravdu se naučit učivo doma. Mnohdy chybí motivace a často je vynechána i fixace. Z vlastní praxe vím, že pokud je výuka vedena pouze tímto tradičním způsobem, žáci jen pasivně naslouchají, nejsou motivováni k aktivitě, nadaní žáci přestanou mít zájem o probírané téma, průměrní žáci se začnou nudit a často začnou vyučovací proces narušovat.

V případě využívání tradičního pojetí výuky nejsou mnohdy uspokojovány základní lidské potřeby každého jednotlivého žáka. Ať už fyziologické potřeby (přijímání potravy a tekutin, pravidelné vylučování, střídání aktivity a odpočinku v potřebném rytmu) anebo nutnost pocitu bezpečí, lásky a náklonnosti, porozumění, uznání.

V podmínkách běžné školní výuky dochází někdy k redukci některých závažných hodnot mezilidského soužití. Existuje nevyváženost v interakcích mezi učiteli a žáky. Je spoutávána tvořivá invence žáků tím, že je v nich navozován pocit nezbytnosti reagovat vždy jen tak, jak to učitel předpokládá, či chce, jak je to „jedině správné“.

Největším omylem učitelů v tradičním systému výuky bylo (nebo je?) přesvědčení o tom, že co je vyloženo, to je naučeno.

Frontální výuka je takový způsob vyučování, kdy učitel pracuje se všemi žáky ve třídě jednou společnou formou, se stejným obsahem činnosti. Podle toho je uspořádán i prostor učebny. Frontální vyučování není jen výklad učitele, ale řadí se do něj i učitelem zadaná a řízená samostatná práce, společná kontrola domácích i školních úkolů, rozhovor učitele se třídou, shrnutí učiva, poskytování zpětné vazby žákům i hodnocení. Pojem frontální vyučování je někdy nahrazován pojmem přímé vyučování, protože pojem frontální vyučování je často chápán negativně.

„Frontální výuka bývá kritizována především z těchto důvodů:

- Znalosti žáků získané frontálním způsobem výuky mohou být mělké.
- Nevytváří prostor pro vnitřní diferenciaci.
- Umožňuje pasivitu žáků.
- Nerozvíjí kompetenci k učení.“ [2]

Frontální výuka nemusí být vždy neúčinná. Mnohdy je na místě a jeví se jako nejvhodnější metodou. Jsou témata, která nelze vyučovat jiným způsobem. A proto může být frontální výuka v řadě případů efektivní.

„Mezi pozitiva frontální výuky jistě patří:

- Zaměřuje se na klíčové části učiva a užívá systematické postupy.
- Šetří čas.
- Umožňuje názorné, srozumitelné a systematické podání učiva.
- Eliminuje chyby.
- Umožňuje projevit entuziasmus a flexibilitu učitele.
- Je od rodičů a prarodičů českých žáků často očekávána.“ [3]

2.2 Fyzika na základní škole – tradice či inovace

Ve 21. století se vyskytují požadavky na vzdělávání v technických oborech, což vyplývá z poptávky na trhu práce a zároveň je to naprosto jasně vidět na internetových stránkách nabízejících zaměstnání. Dalšími požadavky na uchazeče o práci jsou: logický přístup, kreativní myšlení a řešení problémů, flexibilita a schopnost spolupráce v kolektivu.

Smyslem základní školy vždy bylo a je připravit žáky především pro skutečný, reálný a praktický život. Jedním z předmětů, kde by se žáci měli setkat se základy techniky a fungování věcí, je i fyzika.

Pedagog, který má na mysli splnění základního pedagogického cíle, což je příprava pro život, se vždy musí nutně zabývat, jakým způsobem žákům jednotlivé poznatky zprostředkovat, jak nezažít, ale naopak využít přirozenou dětskou zvědavost a motivovat žáky k zájmu o technické poznatky a problémy a následně i obory. Děti 21. století jsou na jedné straně vnímány jako povrchní klipová generace, která čas většinou tráví na sociálních sítích. Generace, která žije teď a tady, a cokoliv týkající se historie či vzdálené

budoucnosti ji nezajímá. Jako generace, která je zvyklá pouze přijímat, nechce nic řešit a život si chce především užít.

Na druhé straně jsou současní „náctiletí“ vystaveni mnohdy přehnaným ambicím rodičů, požadavkům na výkon a tlakům vrstevnické skupiny i medií a sociálních sítí. Je to generace, na kterou ze všech stran útočí řada podnětů, rychlých změn, s nimiž je nutno se vyrovnat. Současně je to generace, pro kterou je samozřejmostí používání nejnovější audiovizuální techniky, práce s internetem, komunikace napříč Evropou či celým světem v rámci počítačových her. Je to generace, která má nepřeberné množství možností.

Jako jeden z důležitých pedagogických úkolů vnímám pomoc dětem vnést do chaosu myšlenek, informací a podnětů nějaký řád či strukturu.

Na běžných základních školách se v každé třídě vyskytují žáci s diagnostikovanými poruchami učení či chování nebo kombinací těchto poruch. V současném školství, kdy se počty žáků ve třídě blíží třiceti, je úkolem pedagoga najít individuální přístup i k těmto dětem. V maximální možné míře je začlenit do kolektivu a pomoci jim osvojit si očekávané výstupy z daného předmětu, jak ukládá ŠVP. Učitel fyziky se kromě tohoto musí potýkat i s negativním, až lhostejným přístupem žáků k fyzice jako takové, jak vyplývá z průzkumů i článků uveřejněných na diskusních portálech (např. metodický portál RVP.CZ) i z diskuse v rámci metodického setkání učitelů fyziky v našem městě pořádaných školskou komisí.

Z výsledku dotazníkového šetření (viz příloha č. 21 a č. 22 Ukázkový vzorek několika zodpovězených dotazníků), které jsem provedla u žáků druhého stupně, vyplynulo, že fyzika je pro žáky nezajímavá, těžká, neuvědomují si její propojení s každodenním životem, jsou pro ně nezábavné a někdy i nepochopitelné početní úlohy a převody jednotek. To souvisí i s většinou neoblíbeností matematiky.

Tyto názory, které se vnímavý učitel dozví od svých žáků, ho nutně musí vyburcovat k nějaké akci, protože každý pedagog si jistě klade za cíl, aby předmět, který vyučuje, byl pro žáky zajímavý, přehledný, srozumitelný a uchopitelný v praxi. Jednou z možností je použití aktivizujících metod, které jsou pro žáky zajímavější, poutavější, oblíbenější a často efektivnější. Zatímco metody frontální výuky jsou pro učitele v mnohém snazší, méně náročné na přípravu a organizaci výuky, ale bohužel mnohdy nevedou k výše zmíněnému cíli.

Z tohoto důvodu jsem já jako učitelka na základní škole dospěla k potřebě zařadit do výuky aktivizující metody. Jednou z nich je využití pojmových map. Utvrdily mě v tom i odpovědi žáků na poslední otázku dotazníku se zněním: *Co by mohlo učinit hodiny fyziky pro žáky zajímavější?* (viz příloha č. 21 a č. 22 Ukázkový vzorek několika zodpovězených

dotazníků). Žáci se shodli, že jim ve výuce chybí: *více pokusů, her, referátů, exkurzí, skupinové a laboratorní práce*. Někteří žáci zmínili i pojmové mapy, se kterými se již v hodinách setkali, což koresponduje s mou snahou oživit výuku a vnést do ní větší propojení s praxí.

2.3 Aktivizující metody

„ Z odporu k zastaralé a další rozvoj brzdící tradici se hledaly nové přístupy stavějící do popředí aktivitu žáka, označující se jako alternativní nebo inovativní. Na základě nové koncepce edukačního procesu postupně vykrystalizovaly **metody** označené jako **aktivizující**. Jak vyjadřuje označení těchto metod, důraz se klade na bezprostřední účast žáků na výukovém procesu, na jejich angažované zapojení do výukových aktivit, na vlastní učební aktivity, na myšlení, na řešení problémů. Aktivizující metody přináší nový pohled na pozici žáka ve výuce, jejíž podstata je v individuálním přístupu žáka k učení. To však neznamená, že výuka se mění v samoučení, že učitel zcela ustupuje do pozadí.“ [4]

Odborníci zabývající se dělením vyučovacích metod člení metody z mnoha hledisek. Ve své práci se nechci zabývat klasickými metodami, chci se soustředit na metody aktivizující. Zaujalo mě toto členění:

- diskusní metody
- heuristické metody
- situační metody
- inscenační metody
- didaktické hry
- práce s textem
- mentální (pojmové) mapování
- skupinové metody [5]

Osobně si nedokážu představit zařazení všech výše uvedených metod v hodinách fyziky. Samozřejmě záleží na osobnosti učitele, jakým způsobem výuku vede. Každý upřednostňuje to, co je mu nejbližší. Sama v hodinách nejčastěji používám diskusní metody, heuristické metody, práci s textem, pojmové mapování a skupinové metody. Příklady pojmového mapování a dalších metod jsou popsány v kapitole 5.2. Popis vybraných odučených hodin fyziky s využitím pojmových map. Více se nyní rozepíši o metodě skupinového vyučování, protože mi připadá pro fyziku přínosná i z hlediska práce s pojmovými mapami.

2.3.1 Skupinové vyučování

„Škola musí všem žákům umožnit získávat nové zkušenosti, které jim umožní být sebevědomými, zodpovědnými a adaptabilními ve smyslu akceschopnosti v jejich budoucím životě ... Učení se stává smysluplným jen tehdy, jestliže aktivuje celého člověka.“ [6]

V takovéto škole je činnost dětí propojena spoluprací, podporou, sounáležitostí. Motivací není ostrá konfrontace s druhými, ale spíše konfrontace se sebou samým a s cílem, ke kterému činnost míří. Jednou z vhodných metod je skupinové vyučování.

Při **skupinovém vyučování** učitel rozdělí žáky ve třídě do skupin, které mají samostatně vyřešit zadané úkoly. Tento způsob poskytuje učiteli možnost alespoň částečné individualizace výuky, která je v dnešní škole nezbytná.

Učitel má možnost vytvořit dva typy skupin: homogenní a heterogenní. V homogenní skupině pracují žáci, kteří dosahují přibližně stejné úrovně znalostí, schopností a pracovního tempa. Při práci ve skupinách žáci zpravidla řeší různě obtížné úkoly, s rozdílnou náročností na kvalitu myšlení. Tento způsob výuky je lépe modifikován pro žáky různých schopností. V heterogenní skupině nejsou žáci diferencováni. Ve výuce řeší úkoly téměř stejné náročnosti, všichni ve skupině dohromady, ale každý má úkol podle svých možností. Je na schopnějších žácích, aby práci ve skupině organizovali. „Z pedagogického hlediska je oceňována práce v heterogenní skupině (zvýšení aktivity, zapojení všech žáků, větší zájem o úkol, přijetí odpovědnosti za učení, zvolení svého tempa práce, učení se komunikativním dovednostem, organizaci práce, ...). Práce žáků je předpokladem kooperativního učení – pokud mezi žáky existuje pozitivní vzájemná závislost, je vyžadována osobní odpovědnost, činnost se odehrává v malých skupinách – interakce tváří v tvář, osvojování a rozvoj interpersonální a skupinové dovednosti, skupina je schopna reflexe své činnosti.“ [7]

Jak zmiňuji dál ve své práci, aktivizující metody zlepšují zájem žáků o fyziku i fyzikální souvislosti. Žáci jsou zvědavější, více vzájemně spolupracují, podporují se, méně soupeří. Učitel se stává spíše mentorem.

2.4 Tvořivost

2.4.1 Tvořivost z hlediska teorie

Tvořivost neboli kreativita není novým pojmem, slovo je původem z latinského *creare*, znamená to tvořit, vytvořit. Pojem kreativita vychází ze slova *creativity*, které bylo zavedeno J. P. Guilfordem.

Pojem tvořivost neboli kreativita je definován mnoha autory z různých hledisek. Jedna zní, že „kreativita je schopnost vytváření nových kulturních a technických, duchovních i materiálních hodnot ve všech oborech lidské činnosti. Tvořivost je aktivita, která přináší dosud neznámé a současně společensky hodnotné výtvoř.“ [8]

Podle J. Čápa je tvořivost výsledkem činnosti, kdežto pro R. Kohoutka je to činnost člověka, vytvářející nové hodnoty. Zatímco podle E. P. Torranceho je tvořivost „proces, ve kterém se uplatňuje citlivost na problémy, nedostatky, mezery ve vědomostech, na chybějící části, disharmonii atd. Jako proces identifikace obtížnosti, hledání řešení, odhadování nebo formulování hypotéz o existujících nedostatcích, testování, retestování těchto hypotéz a pokud je to možné i jejich modifikace a konečné sdělení výsledků.“ [9]

Takto bychom mohli pokračovat v citaci mnoha definic dalších autorů, z čehož vyplývá, že tento pojem nelze popsat jednou větou, vymezení tohoto pojmu je složitější záležitostí.

Tvořivost lze procvičovat a rozvíjet celý život. Tvořivostí se rozvíjí naše představivost, s její pomocí můžeme prozkoumat cesty našeho myšlení a dokonce máme možnost lépe poznat sama sebe.

2.4.2 Tvořivost ve vyučovacím procesu

Děti jsou tvořivé od raného dětství a jejich kreativita je nadále rozvíjena v předškolním věku. Tento rozvoj by měl pokračovat i na prvním stupni ZŠ, přestože pedagog je vázán ŠVP – musí žáky naučit základním dovednostem (čtení, psaní, počítání). Avšak neměl by zůstat pouze u memorování a opakování potřebných znalostí, ale měl by dbát na stálé rozvíjení tvořivosti a tvořivého myšlení žáků v různých vzdělávacích oblastech.

Pokud budou žáci z prvního stupně navyklí na získávání nových znalostí a dovedností tvořivým způsobem, nebude jim v pozdějším věku na druhém stupni, kdy prochází tzv. „pubertou“, připadat zbytečné, protivné, nudné a zvláštní se touto tvořivou formou nadále vzdělávat.

Při tvořivém procesu mohou žáci řešit různé situace a problémy, přičemž rozvíjí své poznávací a rozumové schopnosti.

Příklady znaků tvořivé činnosti:

- vynalézavost
- objevování
- pokládání otázek
- překonávání sama sebe, překonávání vnějších překážek
- orientace ve složité situaci

Žáci jsou osobnostmi s různými dovednostmi a povahovými vlastnostmi, a tudíž mají v sobě různou míru tvořivosti, se kterou dokážou pracovat. Pokud jsou dobře vedeni a je u nich tvořivost rozvíjena, mohou dosáhnout větších a lepších úspěchů.

„Učitel má vést k tvořivé činnosti všechny své žáky a zachovávat při tom jejich rozdílné individuální předpoklady. Je nezbytné zásobovat je dostatečným zdrojem podnětů a inspirace, aby se dokázali orientovat v řešení obvyklých i problémových situací.“ [10]

Učitel by měl být pro své žáky vzorem z mnoha hledisek:

- v jednání i komunikaci
- v prezentaci učiva žákům
- v předávání a sdělování vlastních myšlenek a názorů.

Všechna tato hlediska na žáky velmi působí a odráží se v jejich jednání a chování s učitelem. Ve vzdělávacím procesu potom hodnotí nejen odborné znalosti učitele, ale i jeho tvořivost při učení, povahu a vystupování ve škole i mimoškolních akcích.

Tvořivý učitel má větší možnosti, jak zaujmout, upoutat pozornost a nadchnout pro svou vzdělávací oblast. Je také důležité, aby dokázal odhadnout úroveň pro vzdělávání v dané třídě a podle toho přizpůsobil výši svých požadavků, podporoval vzdělávání ze stránky odborné i osobní.

3. Mentální a pojmové mapy

3.1 Historie a vývoj

Stejně jako slova jsou základními prvky vět, základním prvkem myšlení je pojem. Tudíž základem každé pojmové mapy musí být nějaký pojem.

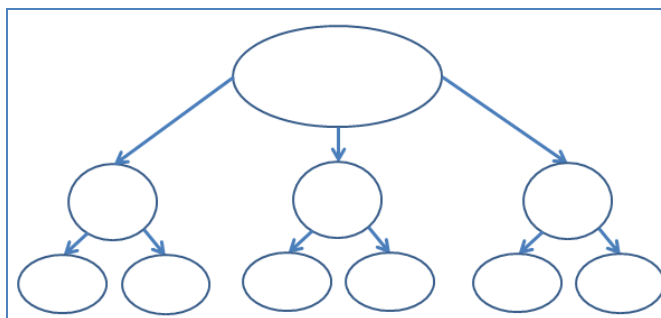
Pojmové mapování vychází z kognitivní psychologie a opírá se o asimilační teorii D. Ausubela. Jestliže začneme mluvit o pojmovém mapování, musí zaznít jméno J. D. Novak. Tento americký propagátor pojmových map směřoval svou práci na vzdělávání z hlediska organizace a vědomostí. Se svým kolegou D. B. Gowinem v 70. a 80. letech 20. století studoval pojmové učení u dětí a zaměřil se na přírodní vědy. Na základě svých výzkumů rozdělil učení na učení opakováním a smysluplné učení. Pro pojmové mapy je podle něho důležité smysluplné učení, a to vyžaduje, aby vše, co je předkládáno žákovi, bylo jasné, bez pochybností, srozumitelné a navazovalo na dřívější znalosti žáka. Tyto dřívější znalosti musí mít žák zažité a musí je umět správně používat. J. D. Novak pojmovou mapu definoval jako hierarchickou strukturu pojmů a vztahů mezi nimi. Techniku pojmového mapování vyvinul J. D. Novak se svým týmem na Cornell University v 70. letech 20. století jako prostředek k usnadnění získávání vědeckých poznatků studenty. Od té doby se tato metoda používá jako prostředek ke zvýšení efektivity učení.

„Pojmové mapování je technika používaná ke znázornění vazeb mezi různými pojmy. Pojmová mapa je diagram ukazující vztahy mezi pojmy. Pojmy jsou spojené popsánymi spojnicemi a vytvářejí strukturu rozvětřující se směrem dolů. Vztah mezi pojmy je vyjádřen právě pomocí popisku vazby.“ [11]

Po mnoha výzkumech odborníci stanovili několik možností uspořádání pojmů v pojmových mapách:

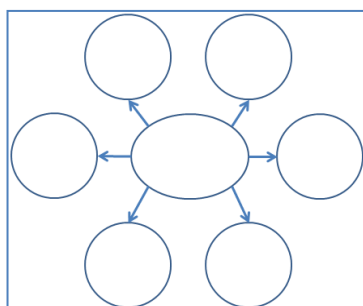
- hierarchické
- pavoukové
- postupné
- systémové a další.

V hierarchickém uspořádání jsou významné pojmy umístěny nejvýše a jejich vysvětlení je v nižší části z hlediska uspořádání.



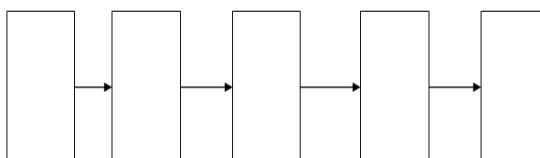
Obr. č. 1 Hierarchická pojmová mapa

V pavoukovém uspořádání je základní pojem uprostřed a je rozvětčován do všech směrů dalšími pojmy.



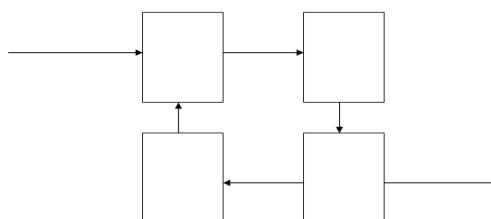
Obr. č. 2 Pavouková pojmová mapa

V postupné pojmové mapě na sebe jednotlivé pojmy navazují a rozvíjejí se směrem doprava.



Obr. č. 3 Postupná pojmová mapa

U systémové pojmové mapy jeden pojem vyplývá z druhého, přičemž poslední se naváže na první.



Obr. č. 4 Systémová pojmová mapa

Podstatou pojmových map je vytvářet strukturu svých vědomostí přehledně a aktivní formou. Prostřednictvím pojmových map můžeme vyjádřit své myšlenkové pochody, ale i kolektivně řešit nějaký problém.

Existuje několik zásad, které se musí při tvorbě pojmové mapy dodržet. Je třeba, aby pojmy byly vyvozovány postupně tak, aby byl rozvíjen základní pojem. Při tvorbě pojmových map je naprosto přirozené, že všichni zúčastnění nad mapou diskutují. Původní pojetí pojmové mapy učitele nemusí být totožné s mapou, kterou vytvoří žáci. Žáci mají méně zkušeností, vědomostí a dovedností než učitel.

3.1. Přínos pojmových map v učení a v praktickém životě

Přínos pojmových map nejlépe vystihuje jeden z jejich propagátorů T. Buzan.

„Pojmové mapy jsou tím nejlepším tajným vzorcem, když potřebujete:

- zapamatovat si něco – je nejsnazší způsob, jak vydolovat odpovědi ze své hlavy
- dělat lepší poznámky
- přicházet na nové nápady
- ušetřit čas
- soustředit se
- využít co nejlépe svůj čas
- excelovat u zkoušek.“ [12]

Pokud se lidé naučí s pojmovou mapou pracovat, dokážou si svůj život v mnoha výše zmíněných ohledech usnadnit.

Pojmové mapování může být mocnou pomůckou pro paměť, pro porozumění a pro vytváření pojmů. Pojmy jsou myšlenky, které nám uspořádávají svět tak, abychom mu rozuměli. Dítě se učí tak, že si pořadí informace a myšlenky do rámců a struktur svého chápání. Grafická znázornění a jiné strategie pojmového mapování pomáhají žákům vyjadřovat své myšlení v názorné podobě, zachycovat vztahy mezi poznatky a pojmy a připojovat nové poznatky k dosavadním vědomostem. [13]

Mozek je rozdělen na dvě poloviny – hemisféry, každá funguje odlišným způsobem. Levá hemisféra se využívá při uvažování o slovech, číslech, seznamech. Pravá hemisféra je aktivní, pokud člověk využívá svou představivost. Pokud se člověk učí či si opakuje učivo,

využívá jen levou polovinu mozku a pravá nepracuje. Je vhodné zapojit obě hemisféry a propojit řádky textu s barvami a obrázky. [14]

Pojmová mapa je speciální druh diagramu, jenž mozek lehce zpracovává a který člověku pomáhá přemýšlet, vybavovat si, uchovávat v paměti věci, projektovat a řadit si informace – je to správně zvolená cesta pro naše učení, už jen pro samotné využití barev případně obrázků. [15]

„Učitel může využít pojmových map jako didaktický prostředek několika způsoby:

- žákům pasivně předává pojmové mapy, které více slouží jemu jako pracovní materiál, má je více pro obsah učiva zpracovaný například z učebnice či jiných zdrojů
- žáky aktivně zapojí do tvorby pojmových map, což podněcuje tvořivost, žáci lépe a aktivněji vnímají a zpracovávají informace, v dané chvíli lze do tvoření map zapojit celý kolektiv, jednotlivé skupiny či zvolit individuální přístup.“ [16]

Samozřejmě že cesta aktivního zapojení žáků do tvorby pojmových map je efektivnější. Žáci si lépe spojí získané informace do souvislostí a vzájemných vazeb. Pokud si zapamatují vědomosti tímto způsobem, v pozdějším věku si je lépe vybaví a dalším tvořivým způsobem obohatí.

Pokud chce učitel pojmové mapy ve výuce používat, musí dodržet několik zásad:

- jasně a srozumitelně definovat situaci – problém, téma
- promyslet průběh, aby se dosáhlo vytyčeného cíle
- kontrolovat a sledovat průběh činností
- provádět zpětnou kontrolu a ověřit výsledky s následnou prezentací žáků.“ [17]

Pojmové mapy jsou pro učitele dobrou zpětnou vazbou. Pozná z nich, zda žák dokáže využít svých dříve získaných znalostí a na jaké znalosti a vědomosti může dále navazovat ve výuce. V pojmových mapách je vidět nejenom orientace v učivu, ale i jeho nepochopení. To se pak projeví v nesprávně užitých pojmech, ale např. i v nevhodně umístěných vazbách.

Vzhledem k tomu, že pro žáky není pojmové mapování známé, je nutné je na práci s pojmovými mapami připravit. Tato příprava by měla probíhat v několika krocích:

- učitel využívá pojmových map při výuce – zařazuje je například při zpracování obsahu probíraného učiva

- žáci vytváří kolektivně pojmové mapy, po stanovení základního pojmu (myšlenky)
- žáci tvoří pojmové mapy ve skupině
- žáci tvoří pojmové mapy individuálně.

Tvorba pojmové mapy žákem je ovlivněna dosavadními zkušenostmi, stylem učení žáka, aktuálním vývojovým stádiem, mírou pochopení učiva, zájmem o danou problematiku atd. [18]

4. Metodika postupného zařazování pojmových map do výuky

Ve chvíli, kdy se děti stanou žáky základní školy, musí se naučit mnoha věcem. Každý jedinec se učí, jak být pozorný, jak pracovat, a to i s pracovními sešity a učebnicemi. Zároveň zjistí, že se musí připravovat i doma a psát domácí úkoly.

Na začátku jim nové poznatky bývají učitelem předávány ucelené. Teprve postupně se učí, jak si z hodin odnést základní poznatky, kde si najít informace v učebnici. Žáci by se měli naučit od sebe odlišovat důležité poznatky od méně důležitých až po ty, které byly vyřčeny jen jako zajímavost k danému učivu.

Takovéto rozlišování mnoha žákům činí velké potíže. V předkládaných informacích mají chaos, který nevede k potřebnému ukládání základních vědomostí a dovedností, na něž lze později navazovat s dalšími novými poznatky.

Důležitou otázkou také bývá motivace žáků. Žák by měl být motivován k učení a k prováděným činnostem, k poznávání nových věcí, k potřebě získávat nové vědomosti i tvořivosti každou vyučovací hodinu. Motivace je tedy důležitým faktorem vyučovacího procesu. Jestliže žák nebude motivován, ztrácí zájem o výklad, přestává vnímat a klesá možnost porozumění probíranému učivu.

Jednou z možností, jak žákům pomoci při učení, v získávání nových vědomostí a zejména souvislostí mezi novým a již poznaným, je využití pojmových map. Pojmové mapy pomohou proniknout do podstaty učiva. Umožní žákům dávat si do vzájemných souvislostí nové poznatky se starším učivem z předchozích hodin či ročníků. Pomohou zvýšit aktivitu a zájem žáků při vyučování a mnohdy i domácí přípravě. Zpočátku jde o něco nového, co musí objevit. Využití pojmových map by mělo v žácích probudit zájem i tvořivost.

Pojmové mapy může učitel použít mnoha způsoby. Na začátku vyučovací hodiny při opakování učiva a může plynule přejít k učivu dané hodiny.

Pojmové mapy mohou žáci vytvářet samostatně ve skupinách i v průběhu vyučovací hodiny, to poslouží žákům i učiteli jako zpětná vazba, zda učivo správně pochopili.

Pomocí map lze učivo na závěr vyučovací hodiny shrnout.

4.1. Využití pojmových map na 1. stupni ZŠ

Pojmové mapy je zapotřebí zavádět do výuky postupně. Podle mých zkušeností se žáky a zkušeností mých kolegů z prvního stupně si myslím, že s tímto motivačním prostředkem je dobré začít již na prvním stupni ZŠ. Děti jsou v tomto věku tvořivější, přístupnější

a ochotnější učit se novým věcem a způsobům učení. Samozřejmě je nutné použít jednoduché pojmy a zařadit do pojmových map místo slov alespoň zpočátku obrázky.

Pojmové mapy jsme s kolegyněmi vyzkoušely ve 3. a 5. ročníku v hodinách prvouky a přírodovědy. Při této práci jsem se prakticky přesvědčila o pravdivosti své hypotézy názoru, že žáci v tomto věku jsou ochotnější se učit novým věcem. Jsou vnímavější, tvořivější a více chtějí poznávat a naučit se, jak nejlépe získávat nové poznatky a provázat je se staršími vědomostmi. Taktéž v těchto ročnících bývá mnoho žáků s dobrými výsledky, kteří velmi často po pátém ročníku odcházejí studovat na osmiletá gymnázia a třída tak přichází o tzv. tahouny. Žáci jsou pak méně aktivní a poleví ve svém úsilí.

Pokud se s pojmovými mapami seznámí v raném věku a začnou je využívat k učení, opakování, procvičování a zapamatování si důležitých informací v souvislostech, mohou se naučit efektivnímu učení. Znalosti získávají do paměti pomocí obou polovin mozku, proto jejich uchování má dlouhodobější charakter a proto si lépe vzpomenou, že o mnohém již slyšeli dříve.

Za pomoci kolegyně z prvního stupně jsem shromáždila informace, kdy se žáci prvního stupně setkávají s fyzikálními pojmy.

Prvouka pro 2. ročník:

- čas – kolik hodin má den, hodina má 60 minut (práce s jízdním řádem), rok má 12 měsíců, roční období a dané měsíce v nich
- voda je vzácná – pokusy s vodou (v hodině i doma), skupenství vody, jak vznikají oblaka a déšť, koloběh vody, ze kterého oblaku bude pršet, jak odstranit nečistoty z vody (filtrace, čistírna odpadních vod)

Prvouka pro 3. ročník:

- měření délky, objemu a hmotnosti v souvislostech s nakupováním, jednotky uvedených veličin a jejich převody
- pohled z vesmíru – země je modrá planeta, otáčí se, přitažlivá síla a tělesa vždy zaujmou nejstabilnější polohu směrem do středu zeměkoule
- nadmořská výška – orientace v krajině, světové strany (kompas, magnetická střílka, buzola, GPS)
- vzduch je kolem nás – atmosféra, proudění vzduchu, měření teploty (nejen) vzduchu, jednotky teploty, bod tání a bod varu, složky vzduchu

- teplo a světlo - Slunce zdroj tepla a světla, náznak fotosyntézy – vytváření kyslíku

Přírodověda pro 4. ročník:

- sluneční soustava – Slunce, planety a planetky
- podnebí a počasí

Přírodověda pro 5. ročník:

- upevňují a rozšiřují se znalosti z předchozích ročníků

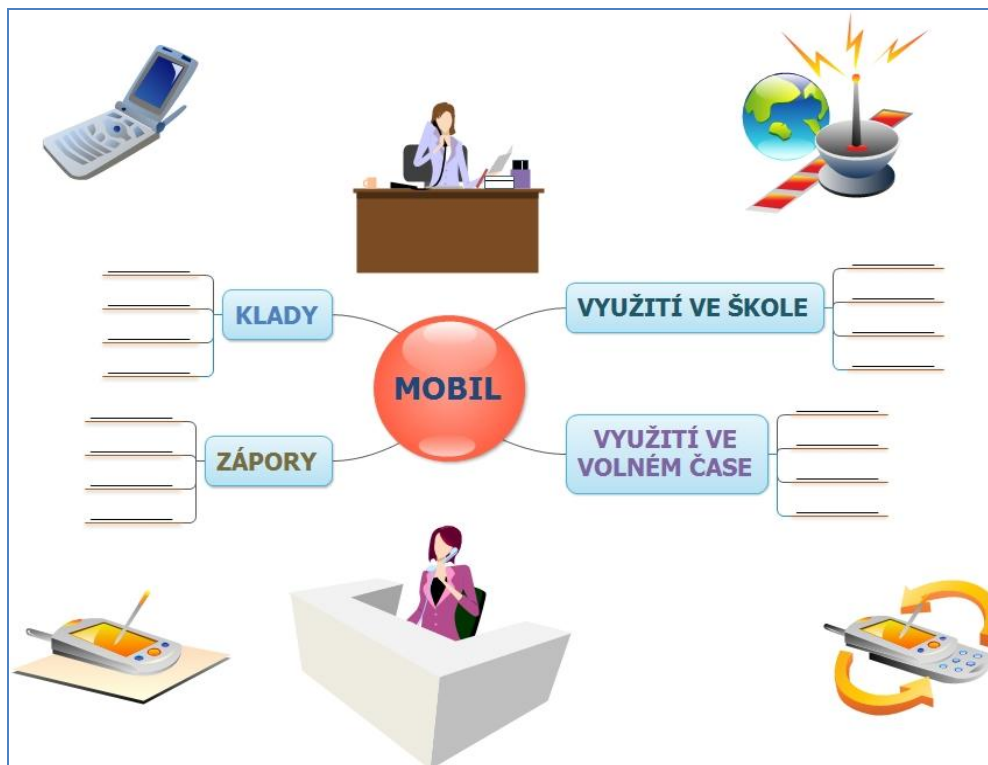
Ukázalo se, že pokud se žáci s výše uvedeným učivem seznamují i prostřednictvím pojmových map, na druhém stupni si lépe vybavují získané znalosti.

4.2. Využití pojmových map na 2. stupni ZŠ

Jak jsem se sama přesvědčila, práce s pojmovými mapami s žáky na druhém stupni může být složitější, zejména ve chvíli, kdy na tuto metodu práce nebyli zvyklí.

Pokusila jsem se postupně zavést pojmové mapy do výuky fyziky v jednotlivých ročnících. Pro představu uvedu jeden příklad vyučovací hodiny (ukázky některých žákovských prací viz přílohy č. 16, 19, 20).

Každý z žáků měl za úkol výjimečně si vyndat na lavici mobilní telefon a pravítko. Dalším úkolem bylo pojmenovat tvar mobilního telefonu z hlediska geometrického názvosloví. Následovalo měření všech délek stran celého telefonu a pak displeje. Z naměřených hodnot vypočítali obvod a obsah obdélníkového displeje i tvaru celého telefonu za pomoci kalkulačky v mobilním telefonu. Pak diskutovali o naměřených i vypočítaných hodnotách a porovnávali je. Na závěr dostali pracovní list s ústředním pojmem mobil, kolem nějž měli za pomoci dalších klíčových pojmů sestavit pojmovou mapu. Záměrně jsem volila práci s mobilním telefonem pro učení tvorby pojmových map, protože pro většinu žáků je to nezbytná součást každodenního života.



Obr. č. 5 Pracovní list – Mobil

Přestože jsem se snažila na začátek volit dětem blízká témata, zavádění tohoto způsobu práce bohužel nesklidilo takové nadšení, jak jsem očekávala. Tedy abych byla přesnější, dařilo se mi v 6. třídách, kde žáci byli ještě zvyklí tvořivě pracovat a ochotni učit se jinými metodami.

Bohužel v 7. a 8. ročnících, kdy jsou navíc velmi ovlivněni dospíváním a obdobím puberty, tudíž s tím spojeným nezájmem o vzdělávání a školní povinnosti celkově, jsem se zavedením pojmových map nebyla úspěšná.

V 9. ročnících jsem zkusila na žáky při seznamování s pojmovými mapami zapůsobit s ohledem na jejich další vzdělávání na SŠ. Vysvětlila jsem, co pojmová mapa je, jakým způsobem se tvoří, k čemu slouží a jakým způsobem je a bude pro ně užitečná v dalším vzdělávání. Tvoření pojmových map nedopadlo dobře. Žáci nebyli ochotni zapojit se do tvorby map, pohodlnější a jednodušší pro ně je, pokud jim učitel učivo vyloží, oni si ho zapíší do sešitu a někteří se ho možná naučí. Využití pojmových map si dokázali představit při studiu na střední škole, ale v jiných předmětech než je fyzika. Představovali si uplatnění spíše v humanitních předmětech.

Při reflexi vytvořených map a upozornění na chyby, kterých se žáci dopustili, jsem se opět přesvědčila o velkém nezájmu o fyziku. Žáci, kteří zájem projevili, se hlásili na čtyřleté školy technického směru.

5. Didaktický rozbor vybrané oblasti

5.1. Didaktika – teoretické hledisko

„Didaktika je teorie vzdělávání, která se zabývá formami, postupy a cíli vyučování. Je součástí pedagogiky zabývající se metodami a formami školního vyučování. Didaktika je pojem odvozený z řeckého *didasko*, které znamená, učím nebo vyučuji. Předmět didaktika je nezbytnou součástí studia každého studenta, který má v úmyslu se někdy zabývat učitelským povoláním.“ [19]

Didaktika se zabývá vyučovacím procesem. Hlavními prvky každého vyučovacího procesu jsou cíle, učivo, kooperace učitele a žáků, metody, formy, didaktické prostředky a prostředí.

5.2. Popis vybraných odučených hodin fyziky s využitím pojmových map

Tato kapitola se zabývá rozбором konkrétních témat učiva fyziky v 6. ročníku, a to od úvodní hodiny po některé hodiny fyziky, kdy jsou tématem druhy fyzikálních veličin. Zařazení jednotlivých fyzikálních veličin odpovídá ŠVP naší školy. Většina škol se při tvorbě svých vzdělávacích programů řídí sledem probíraného učiva také podle zvolených učebnic pro ZŠ.

Zpracování jednotlivých rozborů v této práci vychází ze zařazení témat podle vzdělávacího programu v souladu s učebnicemi Fyziky pro 6. ročník ZŠ od nakladatelství Prometheus. Následující didaktické rozborů jsou zaměřeny na tu část vyučovací hodiny, v níž je konkrétně využita pojmová mapa.

5.2.1. Úvodní hodina fyziky

Úvodní hodina fyziky je samozřejmě nejdůležitější hodinou z hlediska motivace žáků ke studiu nového předmětu.

V úvodní hodině je běžné, že učitel seznámí žáky s obsahem učiva daného ročníku. V případě prvního setkání s předmětem fyzika učitel obvykle sděluje žákům, co si pod tímto pojmem mají představit. Cílem úvodní hodiny fyziky v 6. ročníku je přiblížit žákům náplň nového vyučovacího předmětu. Následuje seznámení s organizací práce, učebnicemi, zavedení sešitů a nezbytné je seznámení s pravidly bezpečnosti práce a řádem učebny fyziky. V neposlední řadě se zmíní způsob hodnocení práce žáků.

Pokud zůstane čas, učitel poukáže na předchozí učivo prvouky a přírodovědy, se kterým se žáci setkali na prvním stupni, a zároveň připomene fyzikální jevy, se kterými se žáci mohou setkat v životě.

Vše směřuje k tomu, aby žák nový předmět přijal a pochopil důvod, proč se bude fyziku učit. Zároveň aby byl motivován pro bádání a zkoumání, a to třeba nejen ve vyučovacích hodinách.

Toto je popis běžné praxe, jak vést první vyučovací hodinu. Žáci však během těchto čtyřiceti pěti minut byli seznámeni s řadou různorodých informací. Sice se dozví, co bude následovat, ale reálně si to nedokážou představit. A tak jsem chtěla zkusit svoji práci zefektivnit. V paralelních třídách šestého ročníku jsem měla možnost porovnat výše zmiňovaný způsob výuky s výukou pomocí pojmových map.

Téma: Fyzika jako nový přírodovědný předmět

Cíl: Uvést žáky do obsahu učiva nového předmětu fyzika v 6. ročníku

Po úvodním seznámení se žáci rozdělí do skupin. Každá skupina dostane list papíru velikosti A3 s pojmem *fyzika* uprostřed. Učitel vysvětlí žákům, aby zapisovali do „pavouka“ pojmy, o kterých si myslí, že do fyziky patří nebo s ní mají souvislost.

Žáci ve skupině diskutují a zapisují pojmy po dobu 15 minut. Poté skupiny prezentují svůj pracovní list. (Je vhodné využít případně vizualizéru, aby ostatní skupiny práci nejen slyšely, ale i viděly.) Učitel nechá všechny skupiny odprezentovat, průběžně si dělá poznámky a na závěr zapisuje na tabuli pojmy, na kterých se většina skupin shodla. Následně vyzdvihne pojmy, které do fyziky patří, a naznačí souvislosti mezi nimi. Nakonec promítne výkladovou pojmovou mapu.

Pojmy: fyzika, fyzikální děje

Mezipředmětové vztahy: chemie, přírodopis, zeměpis, matematika

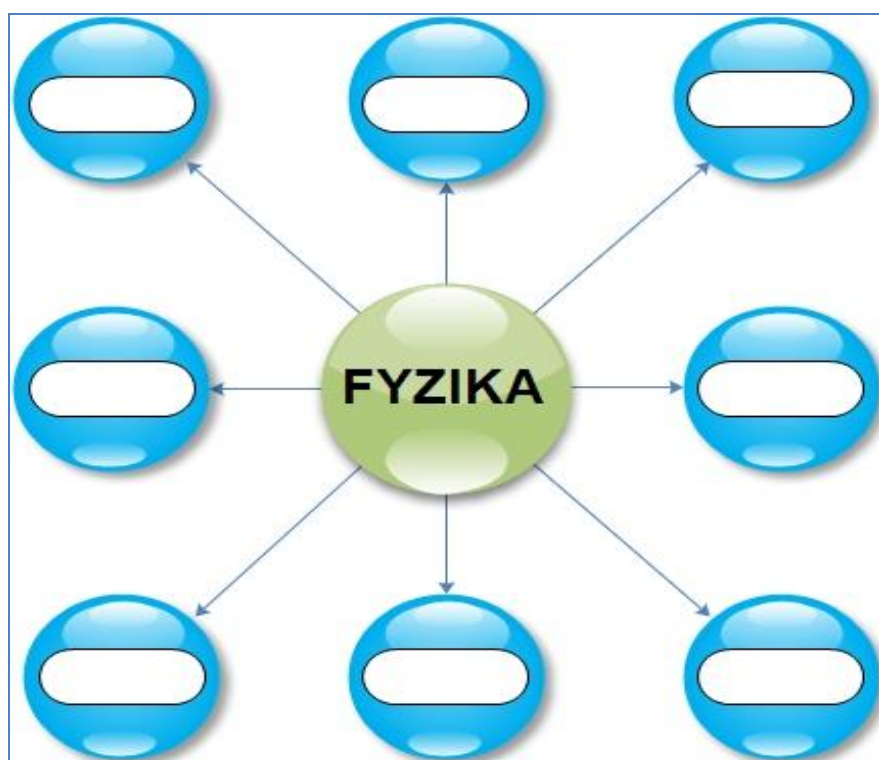
Vyučovací metody: heuristický výklad, skupinová práce

Pomůcky: pojmové mapy, vizualizér, interaktivní tabule

Očekávané výstupy: představa o předmětu

Klíčové kompetence:

- kompetence k učení – organizuje a řídí vlastní učení, poznává smysl a cíl učení
- kompetence k řešení problému – volí vhodné způsoby řešení, užívá správných postupů
- kompetence komunikativní – formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory, naslouchá promluvám druhých lidí
- kompetence sociální a personální – účinně spolupracuje ve skupině



Obr. č. 6 Pracovní list – Fyzika

5.2.2. Tělesa, látky, jejich rozdělení a vlastnosti

Jak jsem se již zmínila, žáci přistupují k předmětu fyzika s obavou a nedůvěrou, a tak by měl učitel mít stále na paměti, že je třeba tyto obavy rozptýlovat, aby žáci získali větší sebedůvěru a pocit jistoty. Jedním z vhodných témat jsou Tělesa, látky a jejich vlastnosti. I zde se nabízí prostor pro využití pojmových map.

Téma: Tělesa, látky a jejich skupenství

Cíl: Žáci rozliší pojmy tělesa a látky, uvedou k daným pojmům příklady ze života

Učitel na katedru postaví rychlovarnou konvici s vroucí vodou, kádinku s vodou a nádobu s ledem. Žáci zkoušejí pojmenovat, co mají předměty společného. A měli by dojít k tomu, že se jedná o různá skupenství vody. Žáci neznají správné pojmosloví, proto používají slova z běžného života. Je na učiteli, aby získali správnou představu o významu pojmů těleso a látka. Následuje rozdělení těles a látek. Žáci si po vyjmenování druhů látek spojí znalosti z prvního stupně a uvědomí si, že již známá skupenství látek jsou totožná s druhy látek. Vzhledem k tomu, že učivo navazuje na znalosti z prvního stupně, je možné ho využít pro práci s pojmovými mapami. Žáci do dvojice dostanou připravené tři základní pojmy a jejich úkolem bude přiřazovat slova z nabídky k základním pojmům. Na pracovním listě s mapou je více prázdných okének než nabízených slov a žáci mají za úkol vymyslet i další slova související se základními pojmy.



Obr. č. 7 Pracovní list - Tělesa, látky a jejich skupenství

Pojmy: těleso, látka, skupenství látek, vlastnosti těles a látek, geometrické a přírodní útvary

Mezipředmětové vztahy: chemie, přírodopis, zeměpis, matematika

Vyučovací metody: heuristický výklad, demonstrační a frontální experiment, práce ve dvojici

Pomůcky: rychlovarná konvice s vroucí vodou, kádinka s vodou, nádoba s ledem, pojmové mapy, pracovní list, interaktivní tabule

Očekávané výstupy:

- žák za pomoci učitele vyvodí pojmy látka, těleso, skupenství látek
- vyjmenuje příklady látek a těles z praxe
- vyjmenuje základní vlastnosti těles

- rozliší látku pevnou, kapalnou (kapalinu), plynnou (plyn) a ke každé skupině uvede příklady
- vyjmenuje charakteristické vlastnosti pro dané skupenství

Klíčové kompetence:

- kompetence k učení – organizuje a řídí vlastní učení
- kompetence k řešení problému – volí vhodné způsoby řešení, užívá správných postupů
- kompetence komunikativní – formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory, naslouchá promluvám druhých lidí
- kompetence sociální a personální – účinně spolupracuje ve skupině
- kompetence pracovní – dodržuje vymezená pravidla, adaptuje se na nové pracovní podmínky



Obr. č. 8 Pracovní list - Tělesa a látky

Jednou z mnoha možností k dalšímu procvičení naučených pojmů látka a těleso je využití pracovního listu. Žáci si v něm vyzkouší, zda zvládnou odlišit těleso a látku.

Pracovní list k procvičování

VZDUCH	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
MLÉKO V LAHVI	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
MLÉKO	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
PROPAN - BUTAN	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
PAPÍR	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
KNIHA	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
VODA V HRNKU	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
OXID UHLIČITÝ	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
HLINÍK	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
KYSLÍK	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
KYSLÍK V LAHVI	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
PARAFÍN (VOSK)	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
LEDOVÁ KRA	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
ČAJ V HRNKU	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
ZEMNÍ PLYN	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
OCELOVÝ HŘEBÍK	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á
PORCELÁN	<input type="radio"/> těleso	<input type="radio"/> látka	<input type="radio"/> pevné/á	<input type="radio"/> kapalně/á	<input type="radio"/> plynně/á

Tabulka 1 Pracovní list - Skupenství

5.2.3. Fyzikální veličiny a jejich jednotky

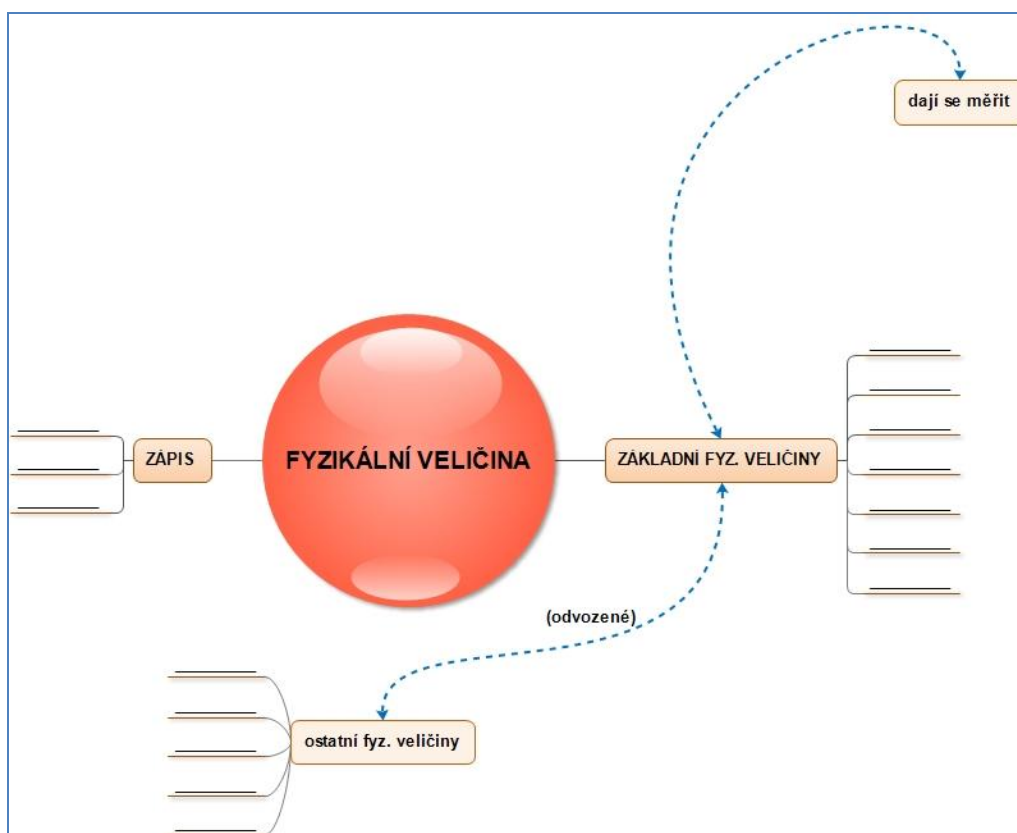
Toto je úvodní hodina další kapitoly, kapitoly Fyzikální veličiny a jejich měření. Jedná se o základní fyzikální veličiny: délka, hmotnost, obsah, objem, hustota, čas, teplota.

Na základě své pedagogické praxe si dovoluji říci, že tento tematický celek je jedním z nejdůležitějších pro celé další vzdělávání ve fyzice, a to nejen na ZŠ, ale i na vyšších stupních škol, a v neposlední řadě pro běžný život.

Je tudíž nutné věnovat dostatečné množství času i pedagogické tvořivosti k tomu, aby si žáci trvale osvojili znalost jednotlivých veličin, včetně správného zápisu veličiny, znalost její jednotky a jejich převodů.

I v této kapitole je možné nové pojmy začlenit do již získaných znalostí (například měření a převádění jednotek na prvním stupni, zejména v hodinách matematiky).

Učitel opře svůj výklad o pojmovou mapu (viz obr. č. 17 – Pojmová mapa – Fyzikální veličina, kapitola 6.1.), kterou postupně odkrývá a ve spolupráci s žáky uvádí pojmy a vztahy mezi nimi do souvislostí. Pro jednotlivé pojmy hledá spolu s žáky příklady z praxe. Po každé části výkladu jednotlivé pojmy se žáky zopakuje. Na závěr hodiny proběhne ověření pochopení učiva (zejména na pojmy a vztahy mezi nimi).

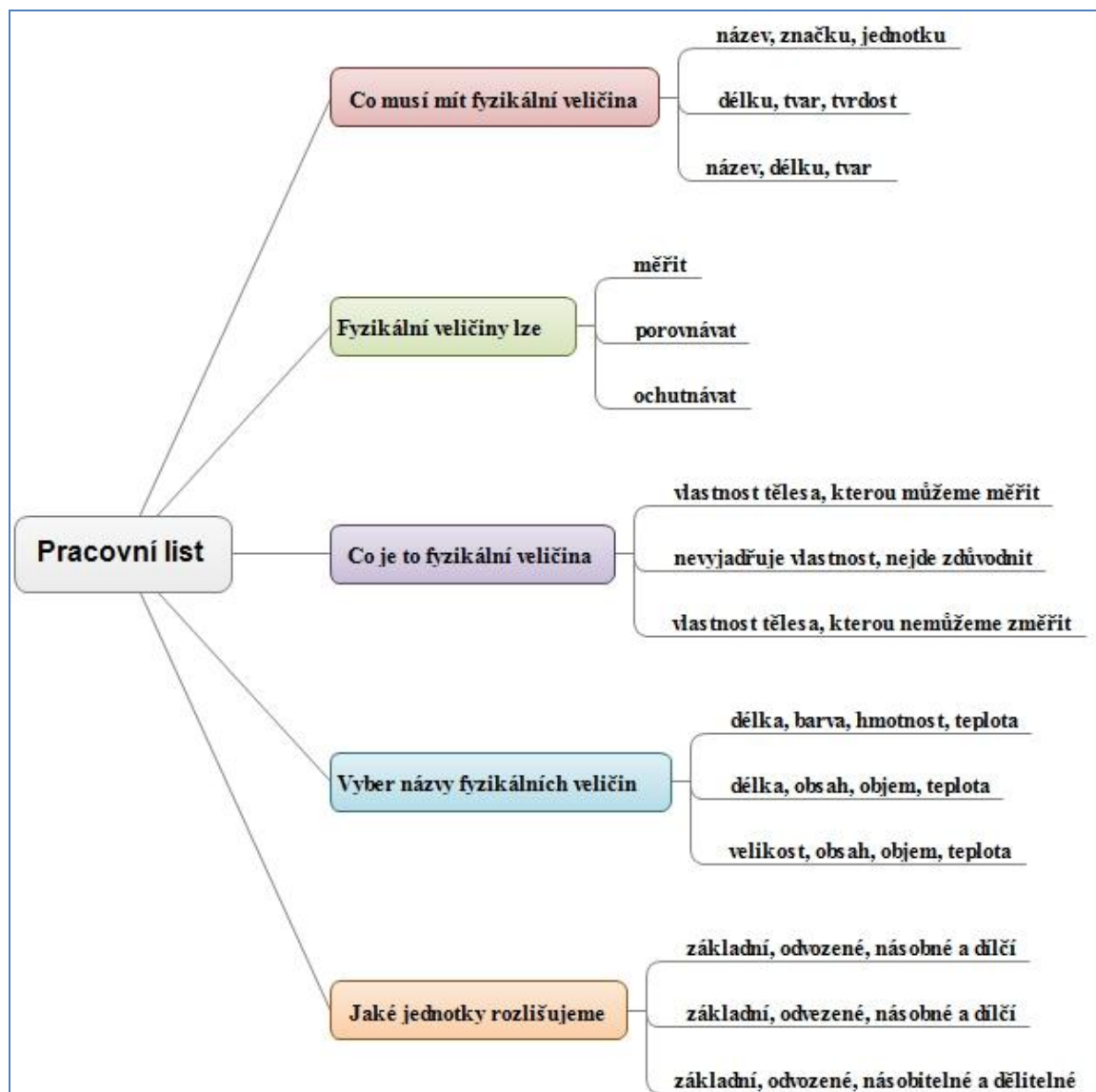


Obr. č. 9 Pracovní list - Fyzikální veličina

Způsob ověření: Žáci doplňují do pojmové mapy, která je strukturou identická s mapou prezentovanou při výkladu, chybějící údaje.

V úvodu následující hodiny si žáci znovu ověří pomocí pojmové mapy, co si skutečně zapamatovali z předchozí hodiny. V dané pojmové mapě barevně označují správnou variantu řešení.

Pracovní list:



Obr. č. 10 Pracovní list - Fyzikální veličiny

Pojmy: fyzikální veličina, jednotky, zápis veličiny

Mezipředmětové vztahy: matematika, práce na počítači

Vyučovací metody: výklad, dialog, diskuze

Pomůcky: pojmová mapa, pracovní list, interaktivní tabule

Očekávané výstupy:

- žák chápe pojem fyzikální veličina
- správně zapíše fyzikální veličinu a její jednotku
- žák vyjmenuje fyzikální veličiny, se kterými se setkal – seznámil, a přiřadí jim správné jednotky

Klíčové kompetence:

- kompetence k učení – organizuje a řídí vlastní učení
- kompetence k řešení problému – volí vhodné způsoby řešení, užívá správných postupů
- kompetence komunikativní – formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory, naslouchá promluvám druhých lidí

5.2.4. Délka a její měření

Ani toto téma není pro žáky úplnou neznámou. S měřením délky se setkávali přímo i nepřímo od dětství. Nepřímo odmala, když se např. snažili výškově porovnávat s druhými, přímo v hodinách matematiky – geometrie na prvním stupni. Na začátku šestého ročníku by měli být schopni vyjmenovat i různé druhy délkových měřidel.

Nejobtížnější částí z učiva o veličinách jsou převody jednotek. To je u žáků neoblíbená část této kapitoly, přestože připouští její důležitost pro další život. Proto je nutné důsledně učivo procvičovat a ověřovat dovednost převodů jednotek probíraných veličin.

Na mnoha školách se toto učivo prolíná s matematikou a vzájemně se doplňují nejasnosti a při procvičování se odstraňují případné chyby.

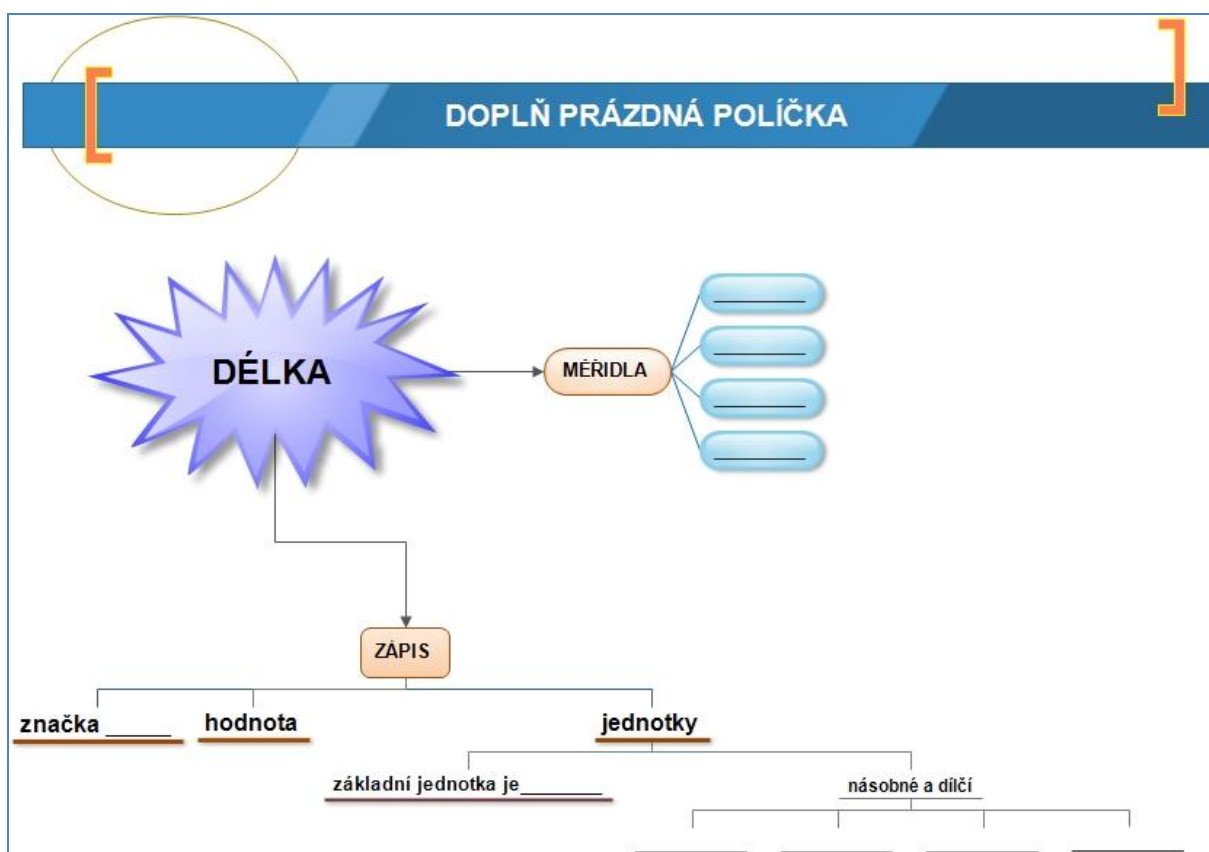
Téma: Délka a délková měřidla

Cíl: Žáci prakticky používají různé typy měřidel a na základě porovnávání výsledků měření odvodí pojem odchylka měření, připomenou si prakticky výpočet aritmetického průměru (znalost z matematiky) a procvičí si jednotky délky i jejich převody

Učitel rozdělí žáky do heterogenních skupin. Každá skupina dostane záznamový arch. Po třídě jsou rozmístěna různá tělesa s měřidly. Úkolem žáků je projít všechna stanoviště s tělesy a měřidly a provést měření délky. Naměřené hodnoty zapíší do archu. V činnostech se střídají. Po skončení práce na všech stanovištích se skupiny změní tak, že na každém stanovišti bude z každé skupiny jeden žák (ten, který měřil právě to těleso). Naměřené hodnoty znovu zapíší do nového archu a hodnoty mezi sebou porovnají. Zjistí nesrovnalosti v naměřených hodnotách a na základě těchto odlišností bude za pomoci učitele odvozen pojem odchylky měření.

Dalším úkolem ve skupině bude změření délky tužek každého jednotlivého žáka. Žáci naměřené hodnoty převedou na stejnou jednotku, sečtou a vypočítají aritmetický průměr délky tužky právě v této skupině. Výsledky svých aritmetických průměrů skupiny porovnají.

Učitel veškeré poznatky z hodiny shrne pomocí pojmové mapy (viz obr. č. 28 – Pojmová mapa – Délka, kapitola 6. 1.), kterou žáci uvidí na interaktivní tabuli. Na úplný závěr vyučovací hodiny doplní žáci neúplnou pojmovou mapu o měřidla a jejich využití v praxi.



Obr. č. 11 Pracovní list – Délka

V úvodu další vyučovací hodiny si žáci zkusí doplnit připravenou neúplnou pojmovou mapu, aby si upevnili své znalosti získané v minulé hodině, případně vyjasnili nesrovnalosti.

Pojmy: délka a její jednotky, měřidla, měření délky, postup a zásady při měření délky, odchylka měření, aritmetický průměr

Mezipředmětové vztahy: matematika, technická výchova

Vyučovací metody: dialog, diskuze, laboratorní měření, skupinová práce

Pomůcky: délková měřidla, tělesa, pojmové mapy, záznamové archy

Očekávané výstupy:

- žák používá pojem délka, jednotky (zápis veličiny a jednotky)
- používá při měření správná měřidla
- dodržuje zásady měření, vysvětlí pojem odchylka měření
- vypočítá aritmetický průměr z naměřených hodnot
- převádí jednotky délky

Klíčové kompetence:

- kompetence k učení – samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry
- kompetence komunikativní – naslouchá promluvám druhých lidí
- kompetence pracovní – používá bezpečně a účinně nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla a plní povinnosti
- kompetence sociální a personální – účinně spolupracuje ve skupině

5.2.5. Hmotnost a její měření

Současná doba se mimo jiné vyznačuje velkou oblibou různých kuchařských knih, pořadů o vaření, foodblogů atd. Řada žáků má s vařením zkušenosti z praktického života. Toho všeho je možné využít v hodině fyziky zařazení tématu Hmotnost.

Téma: Hmotnost, jednotky hmotnosti, měření

Cíl: Žáci si osvojí zásady měření hmotnosti i v praxi, jednotky hmotnosti a jejich převody, užití jednotek i samotné hmotnosti v běžném životě

V motivačním úvodu učitel diskutuje s žáky, kdo doma pomáhá s vařením, pečením či nákupy potravin. Poté učitel rozdělí žáky do heterogenních skupin. Každá skupina obdrží několik kuchařských knih a reklamní letáky s cenami potravin. Každá skupina si musí vyhledat recept na vanilkové rohlíčky a vypsát si ingredience potřebné k upečení. Podtrhnou ty ingredience, které souvisejí s hmotností a převedou je na stejné jednotky (převody jednotek jsou žákům známe z prvního stupně a hodin matematiky šestého ročníku). Žáci se musí zamyslet, zda je možné koupit dané potraviny v uvedeném množství.

Dále žáci postupně sečtou požadované množství mouky, cukru, tuku, ořechů a dalších přísad podle vybraných receptů pro všechny skupiny dohromady. V letácích zjistí, v jakém nejmenším množství se jednotlivé suroviny prodávají, a porovnájí ceny z letáků. Poté učitel položí otázku, jakým měřidlem by mohli potraviny zvážít. Společně si povídají o druzích měřidel, a kde se v běžném životě dané měřidlo používá a jak tomu bylo v minulosti. Na závěr diskuse učitel shrne pojmy týkající se hmotnosti pomocí pojmových map (viz příloha obr. č. 18 Pojmová mapa – Hmotnost, kapitola 6.1.). V rámci mezipředmětových vztahů si žáci mohou vanilkové rohlíčky upéct v hodinách pracovních činností.

V následující hodině zkusí doplnit pojmovou mapu, aby si učivo upevnili a procvičili. Tato část probíhá ve dvojicích. Po ověření správnosti doplnění si vyzkouší měření hmotnosti tělesa na rovnoramenných vahách. Na závěr hodiny proběhne diskuse o způsobu měření na těchto vahách a srovnání s měřením na jiných druzích vah.



Obr. č. 12 Pracovní list – Hmotnost - základní jednotka a její násobky a díly

Pojmy: hmotnost a její jednotky, měřidla, měření hmotnosti, postup a zásady při měření hmotnosti na rovnoramenných vahách

Mezipředmětové vztahy: matematika, dějepis, pracovní činnosti

Vyučovací metody: dialog, diskuze, pokusy, skupinová práce, práce ve dvojicích

Pomůcky: rovnoramenné váhy, sady závaží, kuchařské knihy s recepty, dostupné reklamní letáky, pojmové mapy, pracovní listy

Očekávané výstupy:

- žák používá pojem hmotnost, jednotky (zápis veličiny a jednotky)
- dodržuje zásady při měření
- převádí jednotky hmotnosti

Klíčové kompetence:

- kompetence k učení – samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry, vyhledává a třídí informace a efektivně je využívá v praktickém životě

- kompetence komunikativní – naslouchá promluvám druhých lidí, formuluje a vyjadřuje své myšlenky, účinně se zapojuje do diskuse, rozumí různým typům obrazových materiálů
- kompetence pracovní – používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla a plní povinnosti
- kompetence sociální a personální – účinně spolupracuje ve skupině, přispívá k diskusi v malé skupině i k debatě celé třídy, chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného problému

5.2.6. Čas a jeho měření

V současné době používá řada žáků mobilní telefon místo hodinek, z toho vyplývá, že žáci mají problémy se čtením času na analogových hodinách. Možná i s tím souvisí jejich volné nakládání s časem jako takovým, častá nedochvilnost a o prokrastinaci ani nemluvě. Z tohoto důvodu byl zařazen i motivační úvod hodiny fyziky jinak zaměřené na čas jako další fyzikální veličinu.

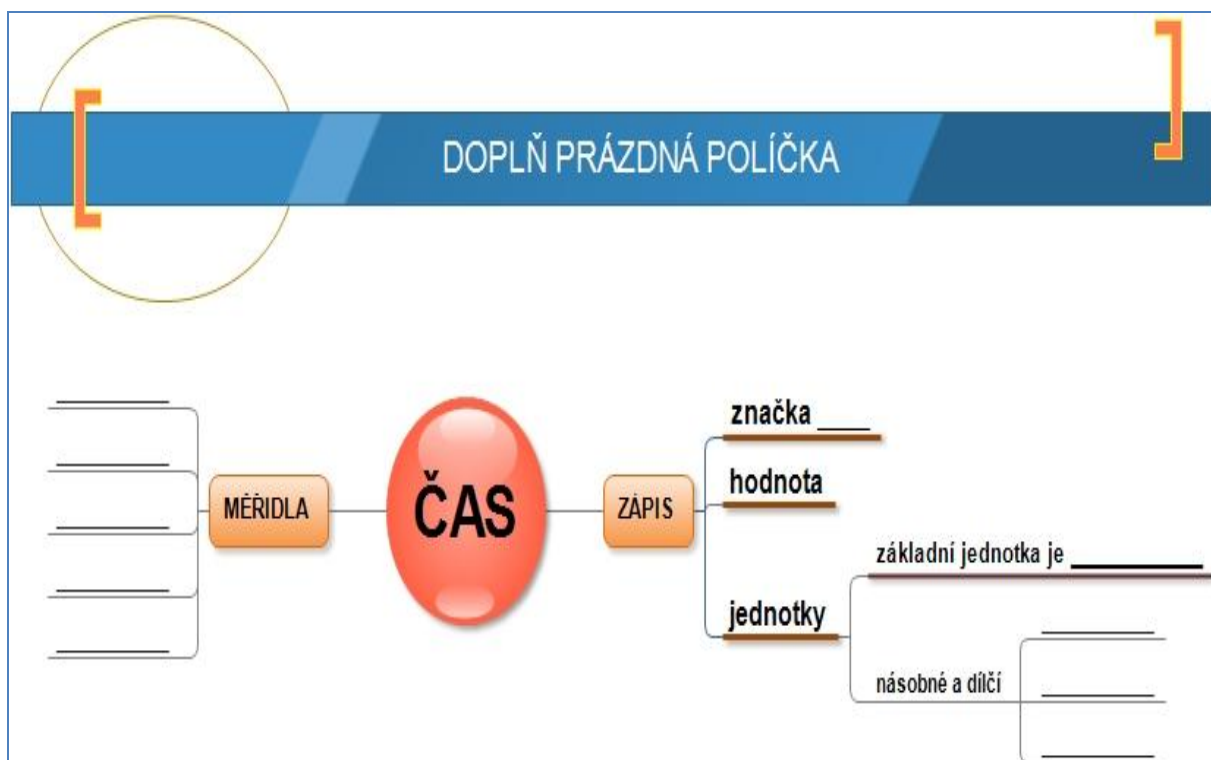
Téma: Čas jako fyzikální veličina

Cíl: Žáci měří čas různými druhy měřidel a aktivně používají jednotky času včetně jejich převodů

Učitel již o přestávce čeká na žáky v učebně a zapisuje čas příchodu jednotlivých žáků. Po zahájení hodiny jednotlivé časové údaje žákům odřiká. Vše shrne větou: Jak říká srbské přísloví – čas na nikoho nečeká, a proto se začněme času věnovat. Následně rozdělí žáky do skupin a zadá skupinám úkol, aby po dobu 3 minut našly v učebně co nejvíce předmětů a věcí, které s dnešním tématem souvisejí. Každá skupina si nalezené věci shromáždí na jedné lavici. Zároveň žáky vyzve, aby zkusili odhadnout čas 3 minuty (v tuto chvíli přestanou pracovat). Učitel zapisuje skutečný čas, po který skupina pracovala. Pokud žáci daný časový limit přetáhnou, učitel jejich práci ukončí. Zdůrazní nezbytnou spolupráci a komunikaci ve skupině pro úspěšné zvládnutí úkolu. Po skončení této části jednotlivé skupiny porovnájí množství svých „úlovků“ a shromáždí všechny nalezené předměty na katedře. Jako poslední úkol skupiny napíšou digitálně čas, který ukazují nalezená analogová měřidla (budík, hodinky, nástěnné hodiny ...). Výsledky svých zápisů skupiny porovnájí, učitel koriguje správnost. Dále za pomoci učitele třídí věci do jednotlivých kategorií (měřidla, jednotky). Povídají si, v jakých jednotkách jednotlivá měřidla mohou čas měřit, kde se daná

měřidla používají v praxi. Poté učitel shrne všechny pojmy a vztahy mezi nimi pomocí pojmové mapy. (viz obr. č. 19 Pojmová mapa – Čas, kapitola 6.1.).

V další hodině učitel rozdělí žáky pomocí lístečkové metody (např. den – 24 hodin – 7 dní – rok - století) do skupin. Každá skupina obdrží pracovní list s klíčovým pojmem čas a dalšími pojmy k zařazení. Skupiny jsou vyzvány, aby pojmy poskládaly do mapy, případně aby mapu rozšířily o další pojmy, které souvisejí s pojmem. (viz příloha č. 18 Čas – ukázka žákovské práce).



Obr. č. 13 Pracovní list – Čas

Pojmy: čas a jeho jednotky, měřidla, měření času

Mezipředmětové vztahy: matematika, dějepis, zeměpis

Vyučovací metody: dialog, diskuze, skupinová práce

Pomůcky: pojmové mapy, pracovní listy, měřidla času, záznamový arch, kartičky s jednotkami, kalendář, diář, matoucí pomůcky (např. váha, pravítko)

Očekávané výstupy:

- žák používá pojem čas, jednotky (zápis veličiny a jednotky)
- převádí jednotky času

Klíčové kompetence:

- kompetence k učení – samostatně pozoruje, vyhledává a třídí informace, na základě jejich pochopení je efektivně využívá v procesu učení, operuje s obecně užívanými termíny, znaky a symboly, uvádí věci do souvislostí a propojuje je do širších celků
- kompetence komunikativní – naslouchá promluvám druhých lidí
- kompetence sociální a personální – účinně spolupracuje ve skupině

5.2.7. Měření teploty

Když se řekne slovo teplota, žáci ho mají spojeno s výrokem: mám teplotu, jsem nemocný, nemůžu do školy. Rovněž s pocitem je mi teplo, je mi zima. Těchto výroků a zkušeností je využito v úvodu tématu teplota jako fyzikální veličina.

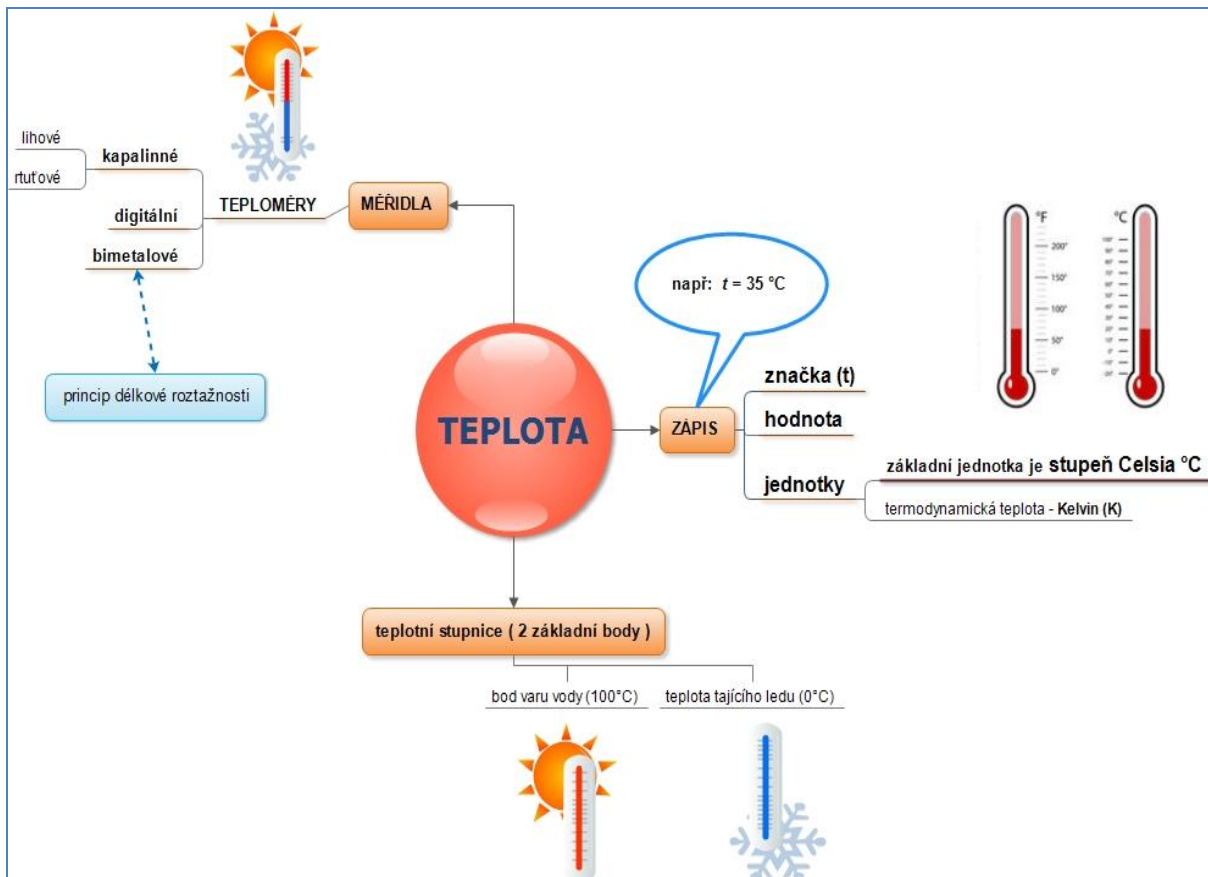
Téma: Teplota

Cíl: Žáci účinně spolupracují ve dvojici i čtveřici, vybavují si pojem teplota v různých souvislostech se svými praktickými zkušenostmi a znalostmi, dále pojmenují různé druhy měřidel s jejich stupnicemi a rozšíří si znalosti o další jednotky teploty

Žáci začnou pracovat ve dvojicích tak, jak spolu sedí v lavici. Učitel každé dvojici rozdá pojmovou mapu s klíčovým pojmem teplota a vysvětlí zadání úkolu. Žáci mají zapisovat do pojmové mapy všechny myšlenky, které je k danému pojmu teplota napadnou. Poté se dvojice spojí do čtveřice a diskutují o svých pojmových mapách – v jakých pojmech se shodly a naopak o jaké pojmy se obohatily. Výsledky diskuse zapíší na nový arch se stejnou pojmovou mapou. Na to učitel vyzve k diskusi celou třídu a společně vytvoří jednu pojmovou mapu.

Pak rozebírají různé druhy měřidel a teplotních stupnic.

Na konci hodiny učitel zadá domácí úkol. Úkolem každého žáka bude měřit a zaznamenávat po dobu sedmi dní ranní a večerní venkovní teploty. Výsledkem bude graf měnících se teplot.



Obr. č. 14 Pojmová mapa – Teplota

Pojmy: teplota a její jednotky, měřidla, měření teploty

Mezipředmětové vztahy: matematika, dějepis, přírodopis

Vyučovací metody: dialog, výklad, diskuze, práce ve skupině, brainstorming

Pomůcky: pojmové mapy

Očekávané výstupy:

- žák používá pojem teplota, jednotky (zápis veličiny a jednotky)

Klíčové kompetence:

- kompetence k učení – samostatně pozoruje, získané výsledky porovnává a vyvozuje z nich závěry pro využití do budoucnosti
- kompetence komunikativní – naslouchá promluvám druhých lidí, účinně se zapojuje do diskuse
- kompetence pracovní – dodržuje vymezená pravidla a plní povinnosti
- kompetence sociální a personální – účinně spolupracuje ve skupině

5.2.8. Souhrnné opakování probraných fyzikálních veličin

Jedním z témat, na které ČŠI klade v současné době důraz, je práce s nadanými žáky. V každé školní třídě se vyskytují žáci s nadprůměrným logickým myšlením i tvořivým přístupem. Jejich potenciálu je možné využít např. v souhrnném opakování tak, aby se jejich aktivita nepřeměnila v pasivitu.

Téma: Fyzikální veličiny – shrnutí

Cíl: Žáci si zopakují probrané učivo, základní pojmy, jednotky, měřidla daných veličin a na základě svých znalostí posuzují pravdivost či nepravdivost výroků

Na základě zkušenosti ze všech předchozích hodin si učitel vytipuje nadané žáky a žáky, kteří prokázali zvládnutí probíraného učiva. Těmto žákům zadá následující úkol ve formě hry v roli. Jste tři vědci, kteří vystupují na konferenci o fyzikálních veličinách. Jako vědci se přete o pravdivosti svých výroků. Ke zvolené veličině si každý připravíte tři výroky, z nichž vždy dva budou chybné a pouze jeden správný. Vždy se domluvíte, kdo který výrok přednese. Spolužáci budou mít za úkol určit, který z vědců má ve svém výroku pravdu. Na přípravu máte 30 minut a můžete využít pojmové mapy, zápisy ze sešitů a učebnice. Učitel si ověří, zda žáci zadání porozuměli, a zodpoví případné dotazy. Ostatní žáci si mezitím ve dvojicích opakují pomocí sešitu získané znalosti o fyzikálních veličinách. Učitel promítne žákům pojmovou mapu (viz obr. č. 27 Pojmová mapa – Fyzikální veličiny – souhrn, kapitola 6.1.), postupně ji odkrývá a společně s žáky učivo opakuje, ujasňuje problematické body a odpovídá na dotazy žáků. Posledních 15 minut učitel zahájí „konferenci“ a „vědci“ přednesou své výroky. Žáci si samostatně zapisují správnou variantu výroku podle svého úsudku a na základě provedeného opakování. Učitel koriguje případné nejasnosti. Žáky představující vědce i všechny úspěšné řešitele může na závěr hodiny ohodnotit za práci v hodině a tím je správně motivovat k domácí přípravě před souhrnným testem.

Pojmy: Fyzikální veličiny – názvy, jednotky, měřidla

Mezipředmětové vztahy: matematika, dějepis, dramatická výchova

Vyučovací metody: Frontální výuka, diferencovaná výuka (práce s nadanými žáky), skupinová práce, práce s chybou, využití prvků dramatické výchovy – hra v roli, simulace

Pomůcky: pojmové mapy, sešity, učebnice, interaktivní tabule

Očekávané výstupy:

- žák vyjmenuje jednotlivé fyzikální veličiny, přiřadí správné jednotky, měřidla

- žák zapíše správný údaj o naměřené veličině

Klíčové kompetence:

- kompetence k učení – operuje s obecně užívanými termíny, znaky a symboly, uvádí věci do souvislostí, propojuje do širších celků poznatky z různých vzdělávacích oblastí, posoudí vlastní pokrok
- kompetence komunikativní – formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory v logickém sledu, v ústním projevu se vyjadřuje výstižně
- kompetence sociální a personální – účinně spolupracuje ve skupině

6. Vytvoření pojmových map pro výuku

V této kapitole jsou uvedeny vytvořené pojmové mapy učitelem pro 6. ročník základní školy podle současného RVP.

Pojmové mapy byly vytvořeny v programu Edraw Mind Map. Veškeré použité ilustrační obrazové materiály pocházejí z knihovny programu Edraw Mind Map.

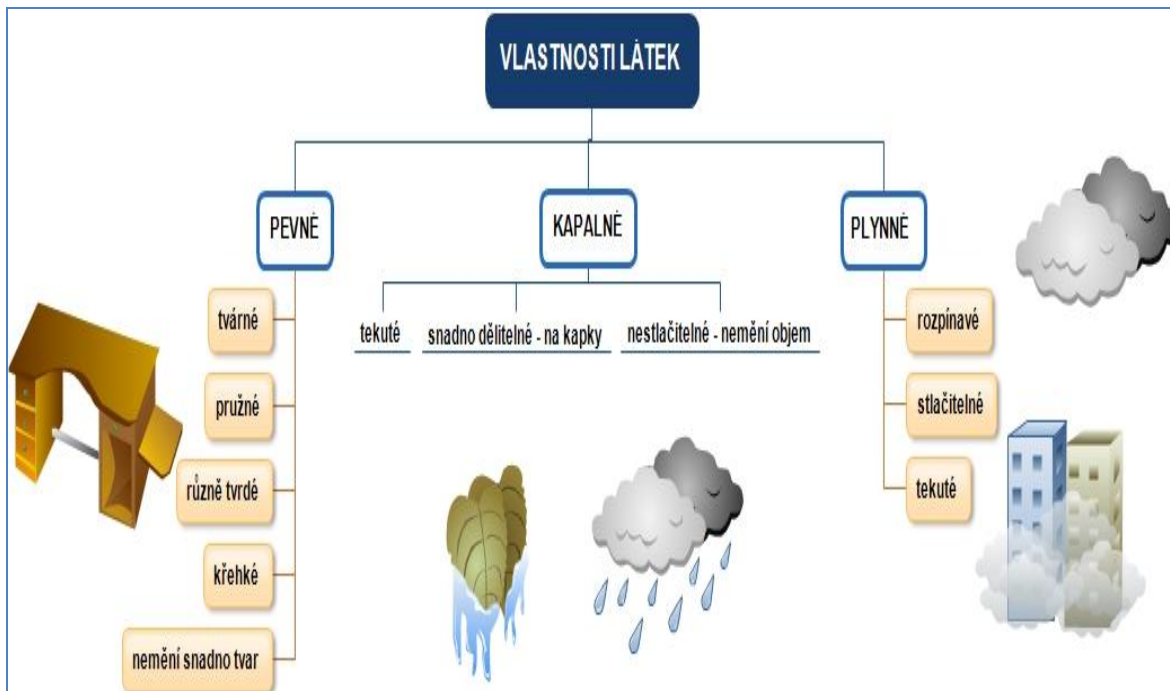
6.1. Příklady pojmových map vytvořených učitelem

Všechny pojmové mapy pracují nejen se slovními výrazy, číselnými údaji a vztahy mezi nimi, ale i s názornými obrázky pro podporu představivosti, čímž působí na žáky s různým typem paměti.

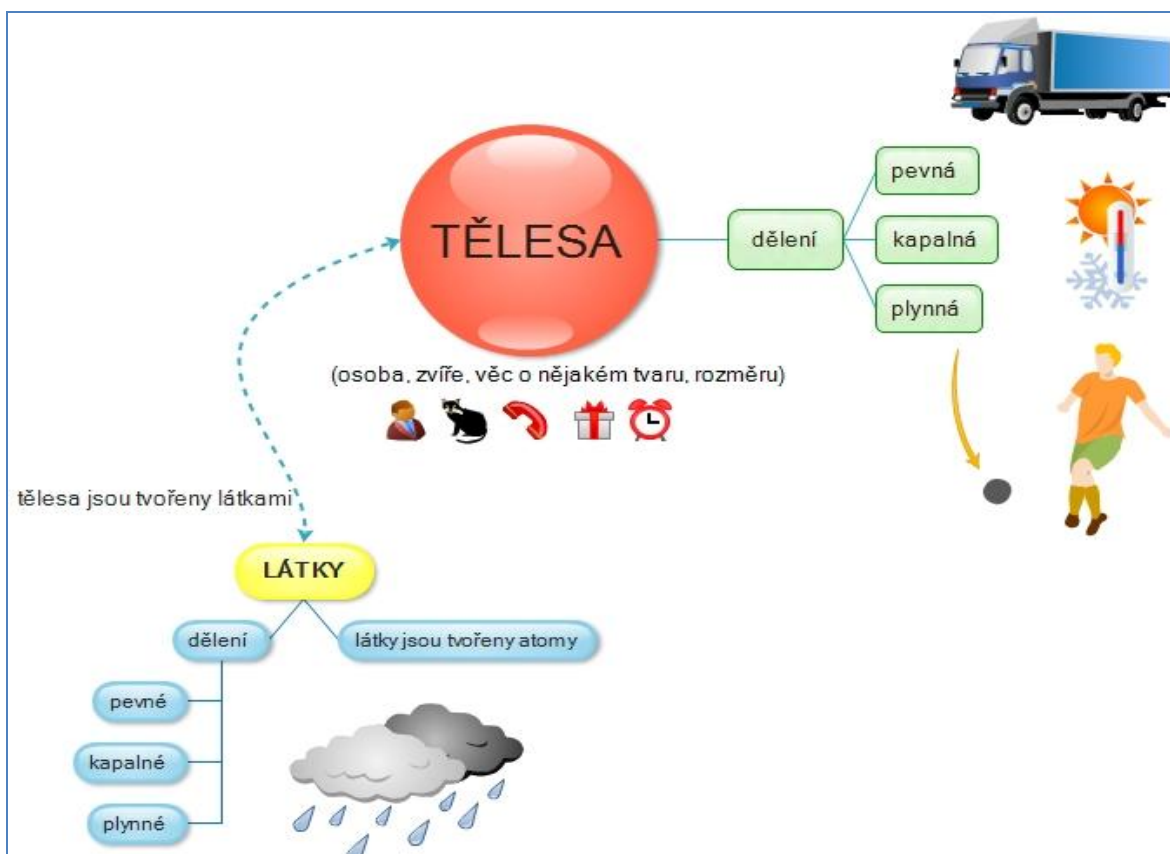
Vytvořené pojmové mapy mohou být v hodině využity k různým účelům dle potřeby učitele a konkrétní třídy. Návrhy možného využití:

- výklad
- vyvozování pojmů a vztahů mezi nimi (možno odkrývat jednotlivé části)
- opakování probraného učiva
- podklad pro vytváření zápisků žáky
- podklad pro procvičování převodů jednotek (např. obr. č. 20 Pojmová mapa – Objem, kapitola 6.1.)
- pomocné mapy pro integrované žáky (možnost spolupráce žák – asistent pedagoga)
- přehled základních vzorců pro následné výpočty (např. obr. č. 24 Pojmová mapa – Gravitace, kapitola 6.1.)
- jako podklad pro laboratorní práce, v nichž se bude ověřovat platnost zákonitostí (např. obr. č. 25 Pojmová mapa – Síla, obr. č. 26 Pojmová mapa – Newtonovy zákony, kapitola 6.1.)

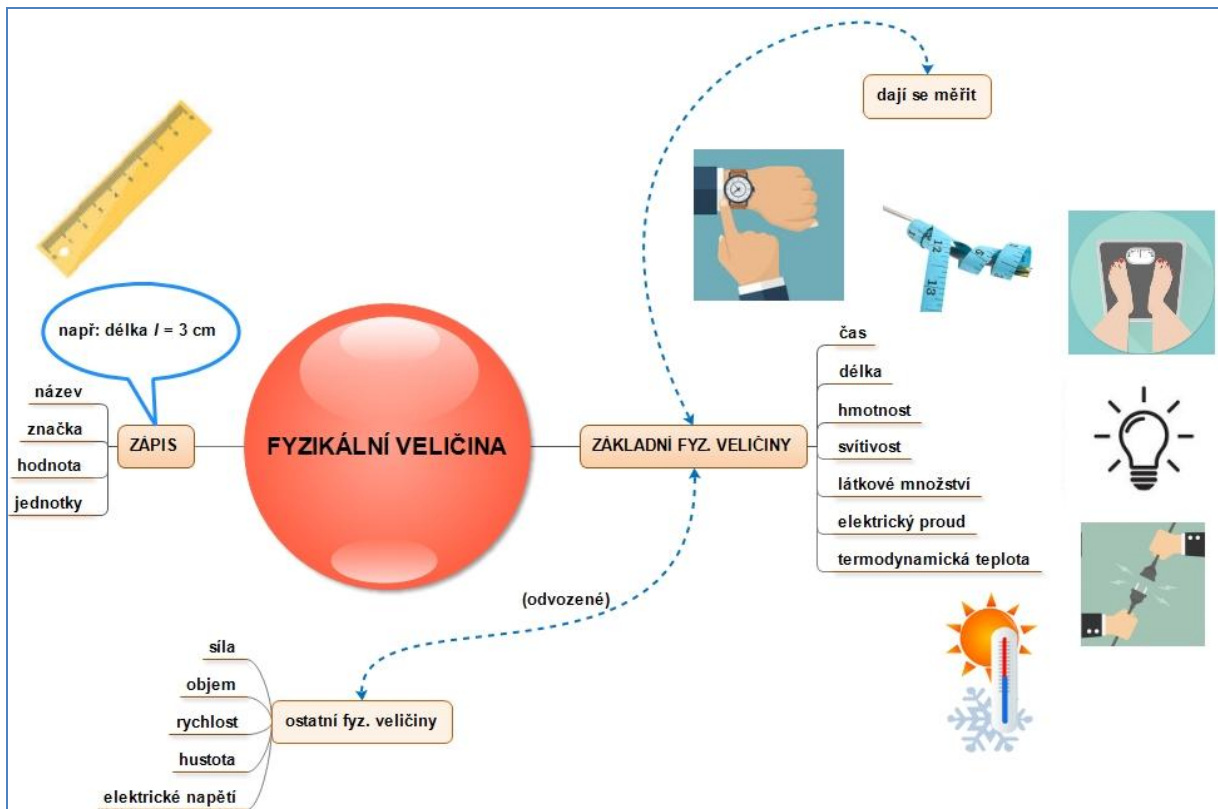
Podle potřeby je možné všechny pojmové mapy upravovat – vynechat některé pojmy či údaje a takto upravenou pojmovou mapu využít pro ověřování znalostí žáků (příklady tohoto využití jsou uvedeny v kapitole 5 Didaktický rozbor).



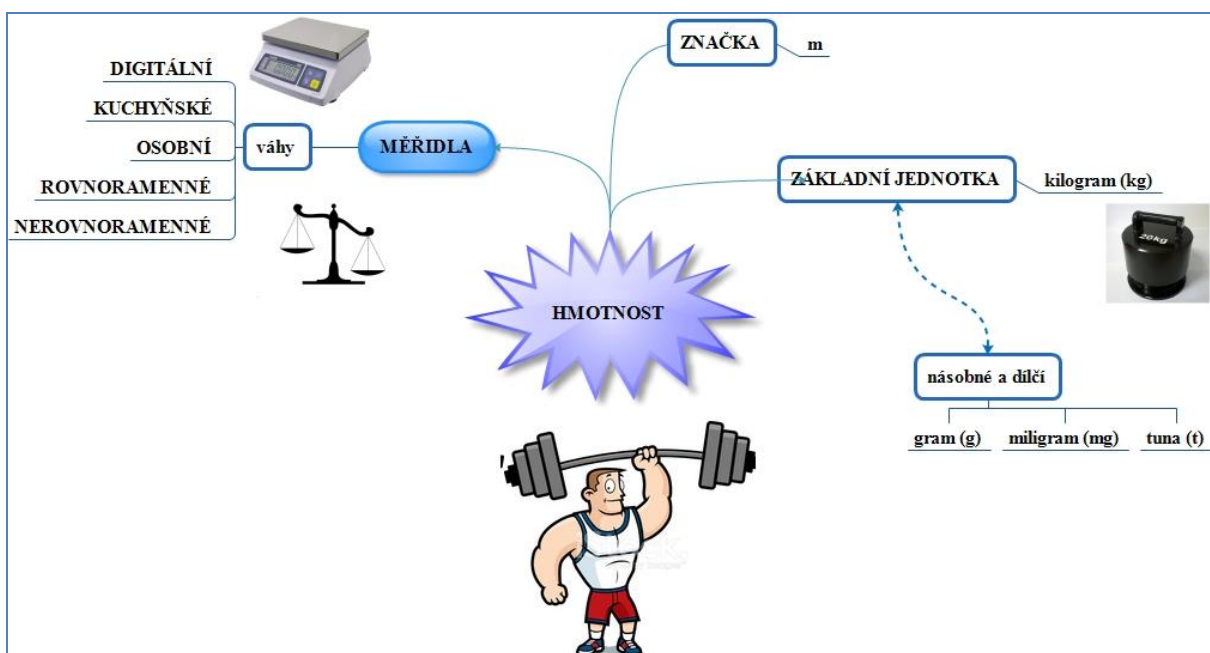
Obr. č. 15 Pojmová mapa - Vlastnosti látek



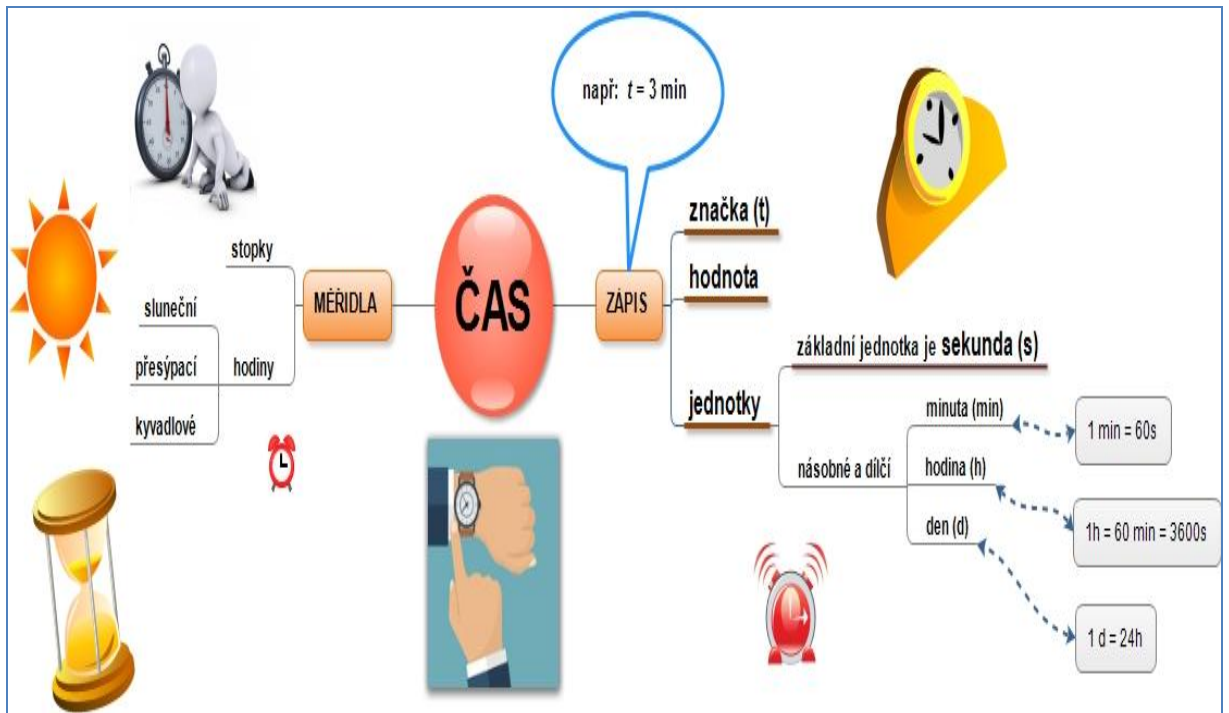
Obr. č. 16 Pojmová mapa - Tělesa



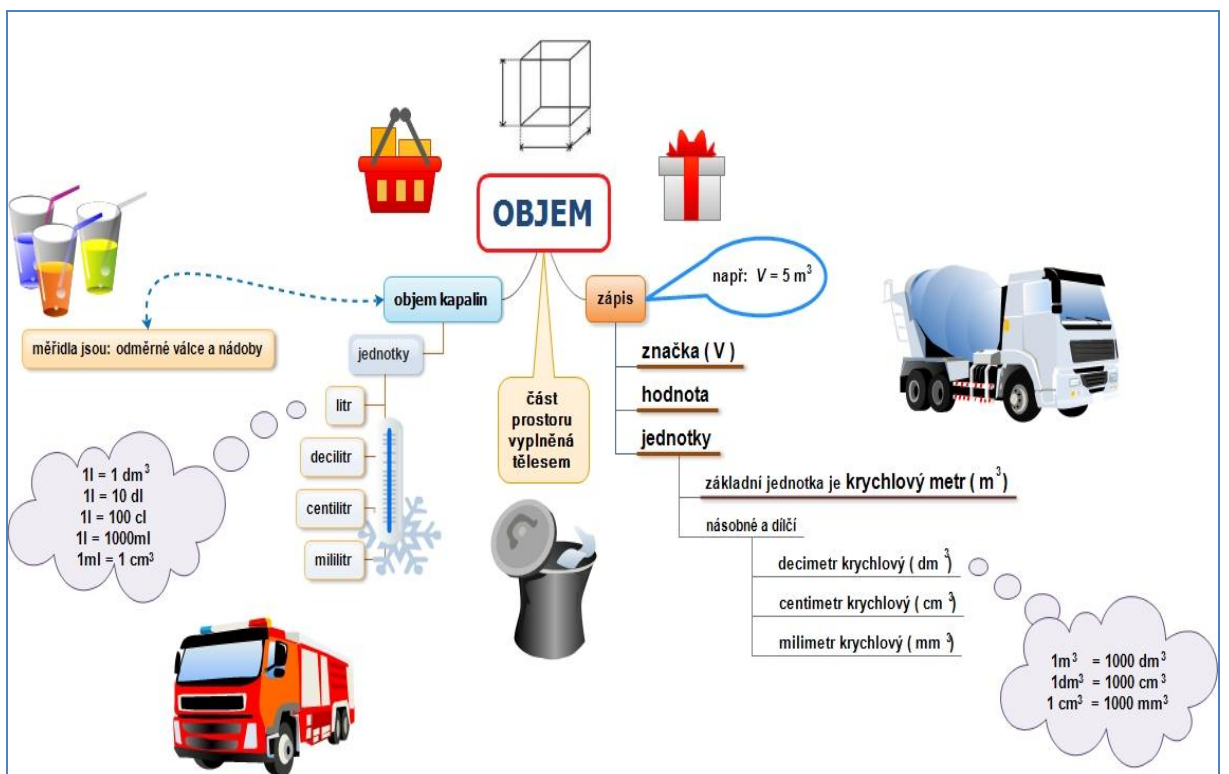
Obr. č. 17 Pojmová mapa - Fyzikální veličina



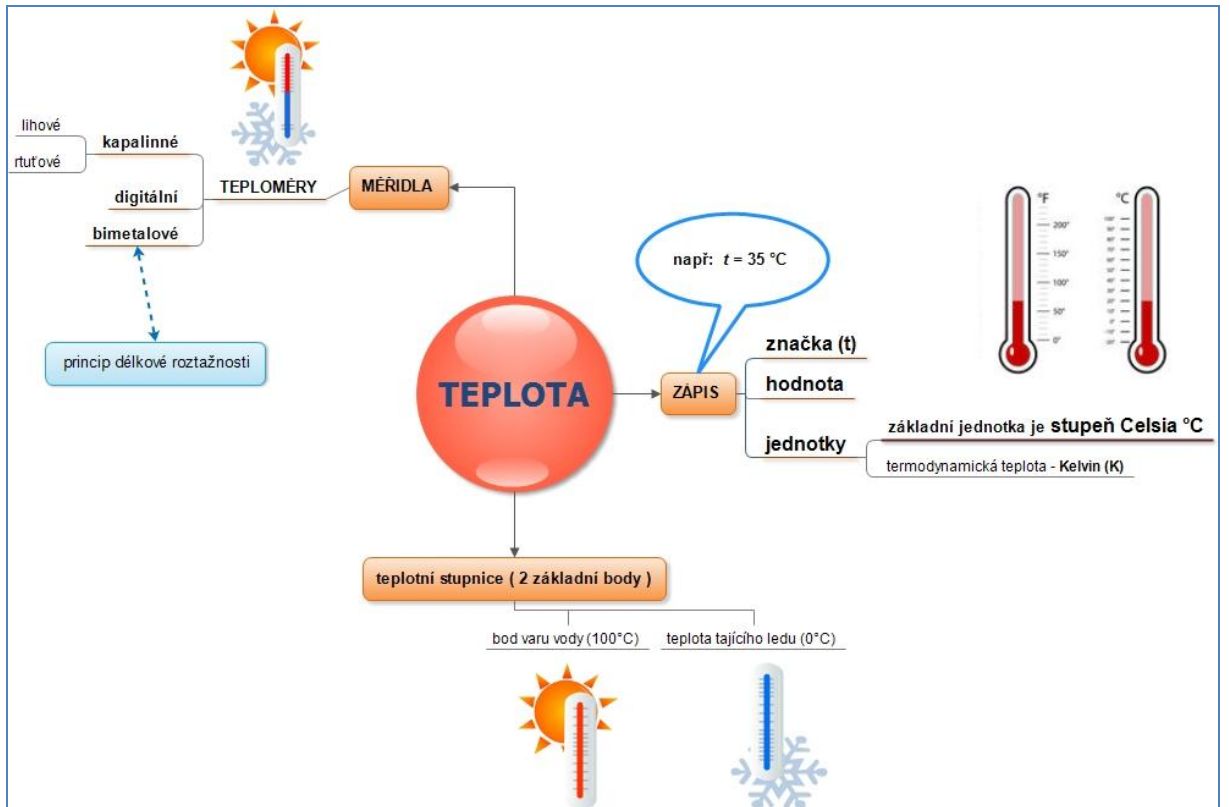
Obr. č. 18 Pojmová mapa – Hmotnost



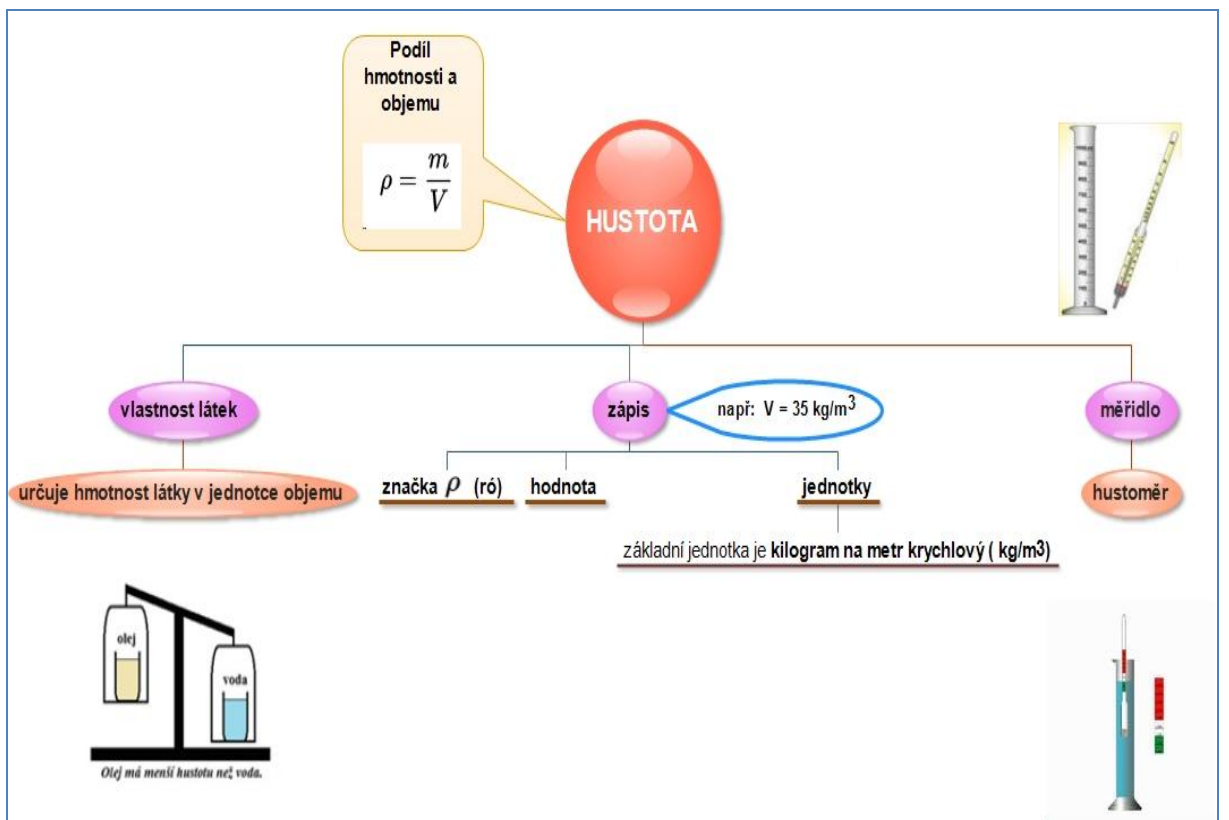
Obr. č. 19 Pojmová mapa - Čas



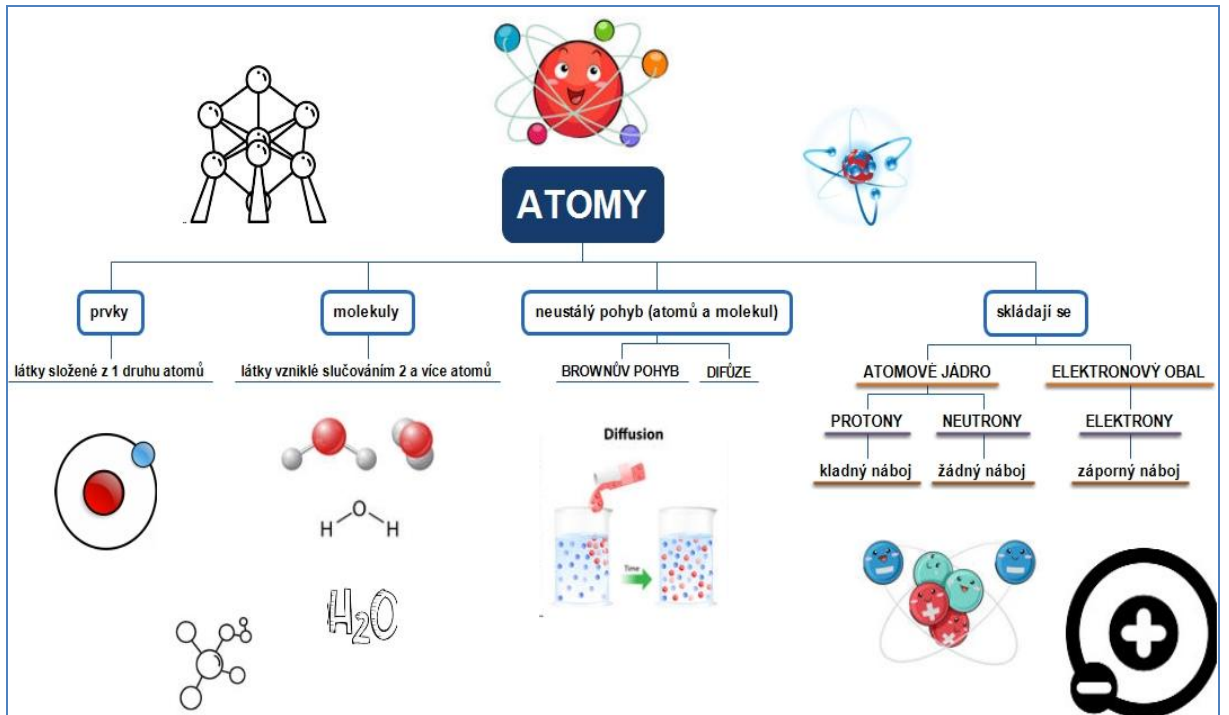
Obr. č. 20 Pojmová mapa - Objem



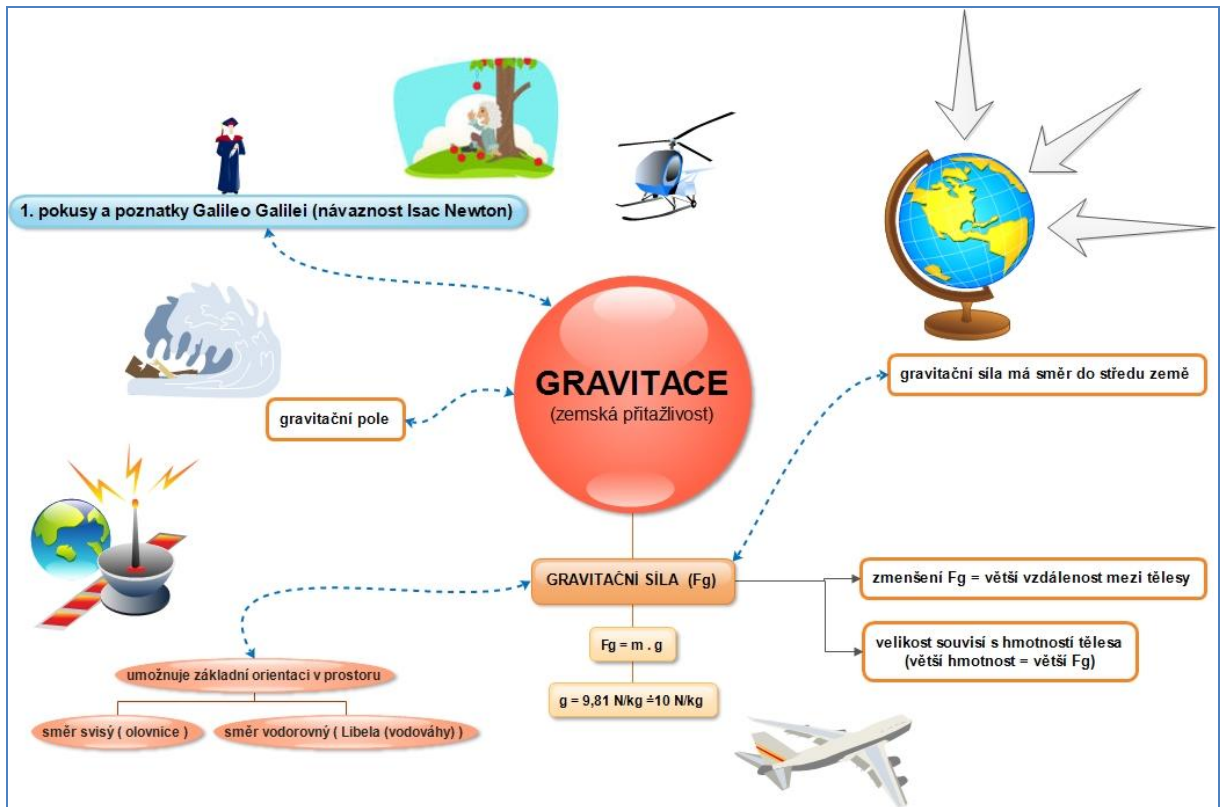
Obr. č. 21 Pojmová mapa – Teplota



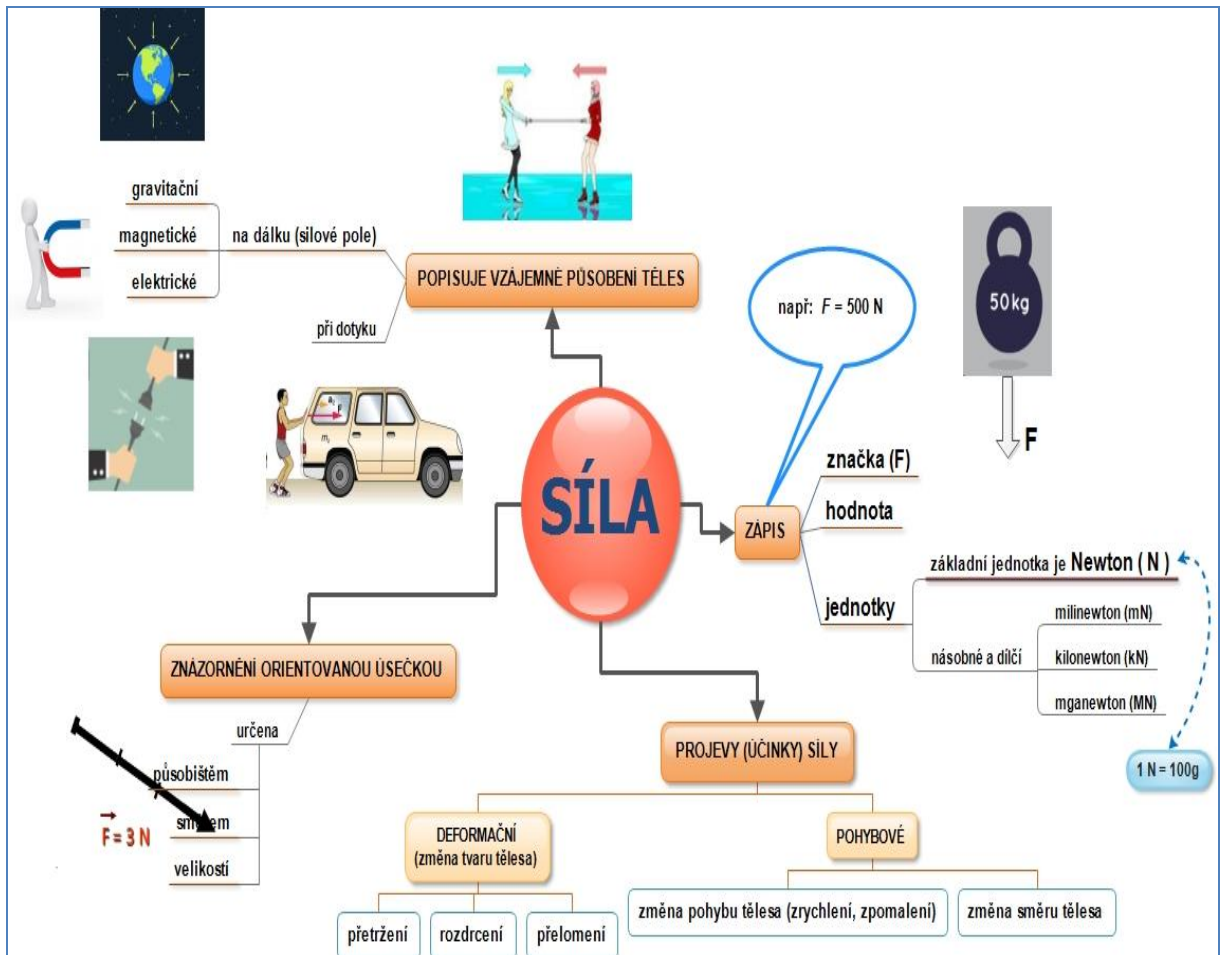
Obr. č. 22 Pojmová mapa – Hustota



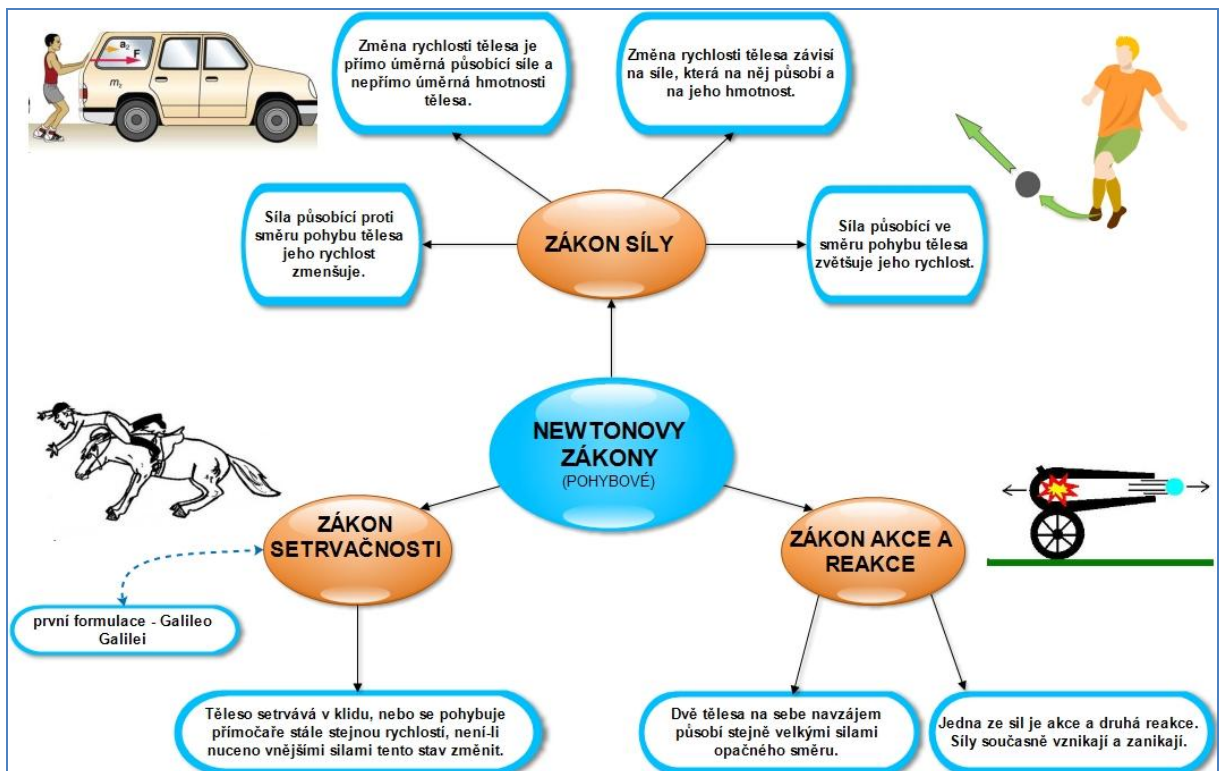
Obr. č. 23 Pojmová mapa - Atomy



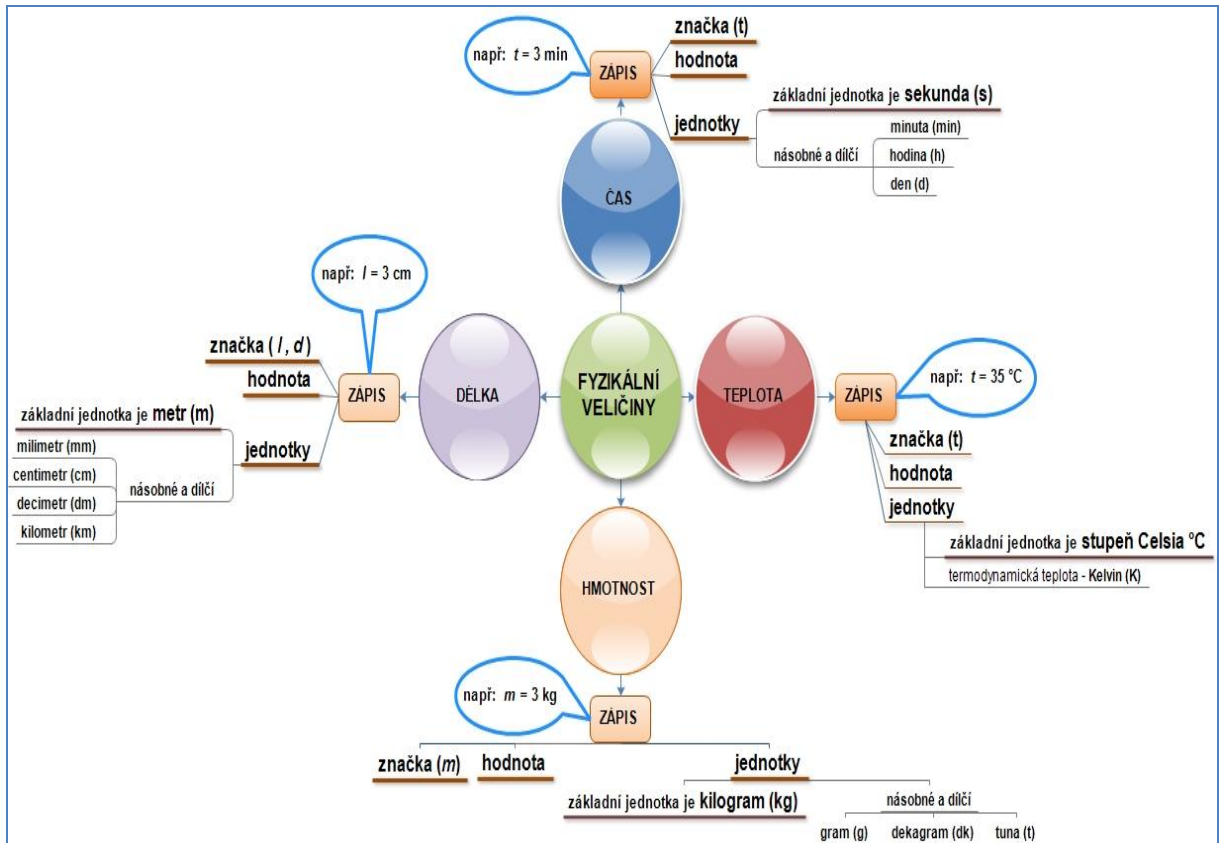
Obr. č. 24 Pojmová mapa - Gravitace



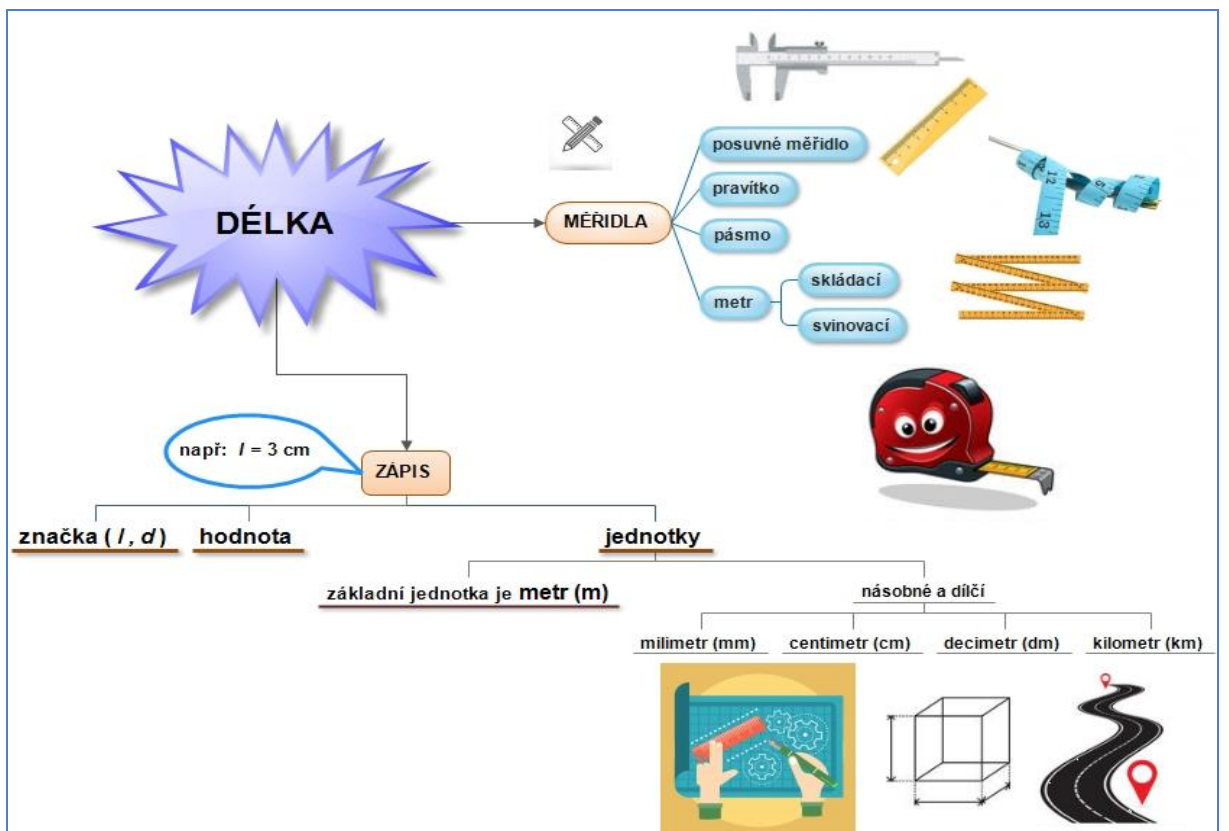
Obr. č. 25 Pojmová mapa - Síla



Obr. č. 26 Pojmová mapa - Newtonovy zákony



Obr. č. 27 Pojmová mapa - Fyzikální veličiny - souhrn



Obr. č. 28 Pojmová mapa - Délka

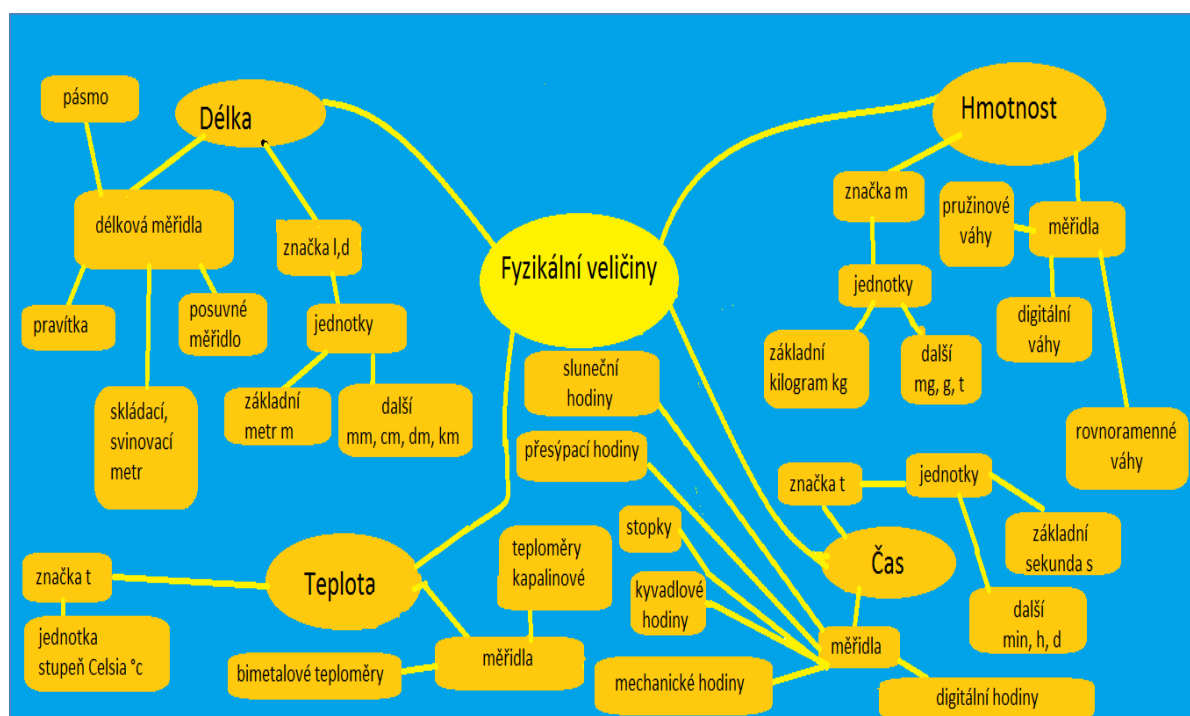
6.2 Pojmové mapy vytvořené žáky

V této podkapitole je popsán výsledek možného typu práce s pojmovými mapami – samotné vytváření žáky za účelem shrnutí většího celku učiva.

V devátých ročnících jsem v rámci mezipředmětových vztahů fyzika – práce na počítači vyzkoušela tvorbu a kreslení pojmových map. Žáci pracovali na počítači v programu Malování a v online programu Bubbl.us (<https://bubbl.us/>). Každý žák si samostatně zvolil tematický celek z fyziky podle svého zájmu tak, aby si ho mohl co nejlépe připomenout a zopakovat tvořivou formou.

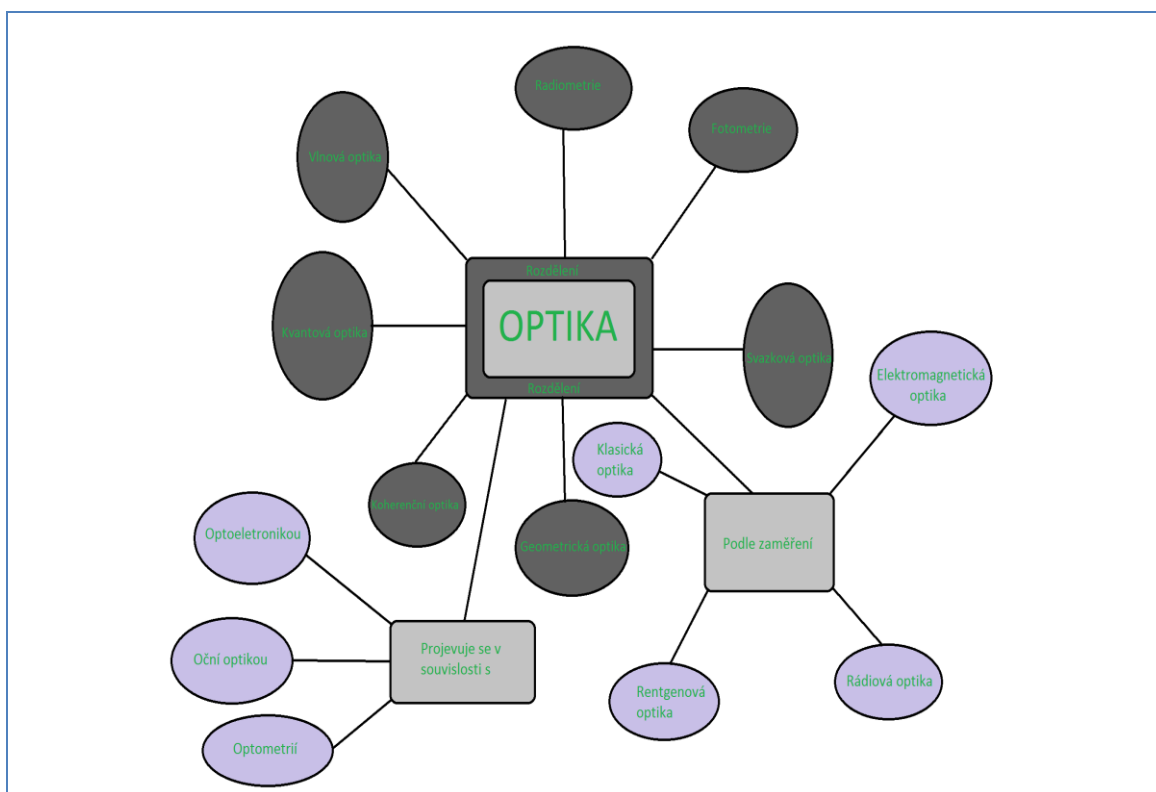
Cílem bylo zopakování a prohloubení znalostí a vědomostí získaných v hodinách fyziky v průběhu školní docházky. Součástí motivace byla i nabídka zveřejnění nejlépe zpracovaných pojmových map na intranetu školy k využití dalšími žáky. Při tvořivé práci mohli využít internetu, učebnic a encyklopedií.

Vnímaví žáci postupně přicházeli na to, do jaké míry jsou jejich znalosti fyziky upevněné a utříděné a do jaké míry musí využívat všech dostupných poskytnutých zdrojů, aby vůbec pojmovou mapu vytvořili. Jejich práci jsem monitorovala a svými připomínkami a doporučeními se snažila je navést na správnou cestu ke splnění zadaného úkolu. Někteří žáci mé rady a doporučení akceptovali a snažili se mapy upravit a zlepšit. Pro příklad uvádím mapu, která splňuje zásady tvoření pojmové mapy.



Obr. č. 29 Žákovská pojmová mapa - Fyzikální veličiny

Řada žáků však doporučení pouze vyslechla, ale neměla dostatek vůle či chuti svou pojmovou mapu přepracovat tak, aby mohla plnit svůj účel. Opět uvádím příklad.



Obr. č. 30 Žákovská pojmová mapa - Optika

Po ukončení tvorby pojmových map jsme si jednotlivé práce společně ukazovali, hodnotili a upozorňovali na chyby, které se vyskytovaly jednak při tvoření mapy a jednak i v samotných znalostech zvolených témat (viz přílohy č. 5 až 15 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků, které obsahují autentické žákovské práce).

Z následné diskuse po ukončení práce vyplynuly tyto klady a zápory využití pojmových map ve fyzice z pohledu žáků na konci povinné školní docházky. Zmiňovaná pozitiva (citace přesných výroků žáků):

- „Bylo by to lehčí učit se nové věci.“
- „Lépe by se na to učilo.“
- „Lehčí doplňování v souvislostech.“
- „Snadnější příprava a učení.“
- „Vzpomněl bych si více na dané téma.“
- „Lepší orientace.“
- „Věděli bychom, kolik toho máme doplnit.“
- „Zábavnější způsob zadání testu.“

- „*Snadnější pro psaní taháků.*“

Mezi negativa byly zařazeny tyto výroky a postoje:

- „*Je to těžké.*“
- „*Špatně by se to učilo.*“
- „*Neumím se z toho učit.*“
- „*Zbytečnost.*“
- „*Je to těžké.*“
- „*Nemám šanci se rozepsat.*“

Z diskuse vyplynuly závěry pro další výuku fyziky na naší škole. Je žádoucí zavádět pojmové mapy do výuky již od šestého ročníku (ideálně začít na prvním stupni). Bylo by vhodné žákům prakticky ukázat výhody a přínosy pojmových map pro vzdělávání i domácí přípravu, průběžně s žáky diskutovat a zajímat se o jejich podněty a připomínky a umožnit jim tak aktivnější podíl na vzdělávacím procesu.

7. Ověřování vytvořených pojmových map při výuce fyziky na ZŠ

Na začátku tohoto školního roku jsem se žáky loňských 6. ročníků, tedy letošních sedmých, jsem v rámci opakování ověřovala, zda si pamatují probrané základní fyzikální poznatky. Ověření jsem zkusila dvojím způsobem. Jednou formou byl opakovací test s otázkami a druhou bylo doplnění myšlenkové mapy.

Prověření pomocí testu bylo, bohužel neúspěšné. Při doplnění mapy byla 98% úspěšnost.

Potom jsem žákům tohoto ročníku položila prostřednictvím anonymního dotazníku několik otázek, které souvisely se zařazením pojmových map do výuky.

7.1. Ověřování na prvním stupni

Ve třetí třídě jsme s kolegyněmi zařadily pojmovou mapu při opakování tématu voda. Žáci dostali papír velikosti A4, klíčový pojem uprostřed byla voda. Žáci byli požádáni, aby na základě předchozího probraného učiva napsali všechny pojmy k tématu voda, včetně všech souvislostí a propojení s běžným životem, které je napadnou. Ve výsledku byl patrný rozdíl v přístupu žáků k danému tématu. Praktičtější založení žáci pojali toto téma vyloženě z hlediska reálného života a svých zkušeností (viz příloha č. 3 Ukázka pojmové mapy z hodiny prvouky ve 3. ročníku). Žáci schopnější abstraktnějšího a analytičtějšího přístupu dokázali pracovat s pojmy týkajícími se tématu voda z hlediska jejich vzájemných vztahů a souvislostí (viz příloha č. 17 Ukázka pojmových map z hodiny prvouky ve 3. ročníku).

Učitelka rozdělila žáky do skupin tak, aby v každé skupině byli zástupci analytického i praktického přístupu. Z následné diskuse bylo patrné vzájemné obohacení obou pohledů na dané téma.

Odhalené přístupy, které žáci použili, poukázaly na nutnost volit různé metodické přístupy k jednotlivým žákům. Využití pojmových map ve formě brainstormingového opakování umožnilo žákům utřídit si své poznatky a učitelce přineslo informaci, do jaké míry si žáci učivo osvojili. Z následné reflexe vyplynula nutnost diferencovat pojmové mapy dle možností žáků (slabším žákům poskytnout mapu více strukturovanou).

V porovnávání s žáky třetí třídy byla u žáků pátého ročníku větší schopnost analytického myšlení i širší znalost dané problematiky týkající se pojmu voda. Zpracované

mapy (viz přílohy č. 1, 2, 4 Ukázky pojmových map z hodiny přírodovědy v 5. ročníku) se většinou shodují ve využití základních pojmů, liší se však v přístupu k praktickému využití vody. Téma bylo dobře zvoleno vzhledem k věku žáků, k návaznosti na již získané znalosti i v praktickém využití. Žákům byl na vypracování map dán dostatečný čas a prostor (možnost propojení přírodovědy s výtvarnou výchovou a pracovními činnostmi). Tudíž mohli žáci projevit svou kreativitu z hlediska výtvarného zpracování. Tato tvořivost se z mnoha důvodů při tvorbě pojmových map na druhém stupni neobjevila.

7.2. Ověřování na druhém stupni

Jednotlivá probíraná témata tak, jak byla popsána v kapitole č. 5, byla ověřována v jedné třídě, z důvodu sledování pokroku žáků ve způsobu práce s pojmovou mapou.

Charakteristika třídy: Počet chlapců 15, počet dívek 13, počet integrovaných žáků 3 a další 4 žáci vykazují známky některé z poruch učení.

Žáci jsou zvyklí na skupinovou práci v hodinách anglického jazyka, matematiky i v pracovních činnostech, což usnadnilo organizaci práce v popisovaných hodinách fyziky.

7.2.1. Úvodní hodina fyziky

Ve skutečnosti se práce rozrostla do dvou vyučovacích hodin, neboť žáci přišli s mnoha nápady a myšlenkami a bylo nutné věnovat větší čas jejich utřídění a správnému pojmenování. Díky tomuto způsobu práce jsem měla možnost žáky více poznat a seznámit se s tím, co je z přírodovědného hlediska zajímavé. Ve třídě panovala tvořivá a vstřícná atmosféra a do diskuse se zapojili všichni žáci. Na základě podnětu dětí jsem se domluvila s učitelkou výtvarné výchovy, že děti finální pojmovou mapu převedou na formát A0 (velikost nástěnky), obohatí ji o obrázky a barevně rozliší jednotlivé oblasti. Výslednou pojmovou mapu jsme vyvěsili v učebně fyziky a v průběhu školního roku si žáci označují klíčový pojem, se kterým se již seznámily. U každého pojmu je navíc ponecháno volné okénko, kam žáci mohou dopisovat další podněty k danému tématu. Postupně si tak vizualizují splnění témat v daném roce.

7.2.2. Tělesa, látky, jejich rozdělení a vlastnosti

Po vyplnění pracovního listu proběhla diskuse s žáky, z níž vyplynulo, že zejména žáci s vizuální pamětí si vybavili svou pojmovou mapu – obrázky i roztříděné pojmy. Proto také 90% žáků zpracovalo zadaný úkol úspěšně. Na základě zažitého úspěchu byla posílena sebedůvěra žáků, a tím motivována jejich chuť k získání dalších znalostí. Tento způsob práce

zjevně napomohl k posílení důvěry žáků ve své schopnosti i k odbourávání počátečních nejistot a obav ze zvládnutí nového předmětu.

7.2.3. Fyzikální veličiny a jejich jednotky

Tato hodina s frontálním výkladem měla ze všech zde popisovaných hodin nejmenší spád. Ukázalo se, že pro některé žáky byl výklad příliš dlouhý a jejich pozornost velmi kolísala. Nerovnoměrná soustředěnost žáků při výkladu ovlivnila úspěšnost při doplňování ověřovací pojmové mapy. Vzhledem k věku dětí by bylo vhodné téma rozdělit do dvou vyučovacích hodin a v získaném čase průběžně opakovat nové pojmy, a tím více zaktivizovat žáky. S ohledem na složení této třídy by úspěšnost mohl ovlivnit i různý stupeň obtížnosti pojmových map. Předložená pojmová mapa byla pro nadané žáky příliš snadná, naopak slabším žákům činilo správné doplnění pojmů značný problém.

7.2.4. Délka a její měření

Pro žáky byla skupinová práce příjemným oživením. Zadané úkoly plnili všichni členové skupiny, včetně nejslabších žáků. Na stanovišti, kde se měřila délka krabíčky pomocí skládacího metru, tři skupiny naměřily stejnou hodnotu. Ve skupině, která se jako jediná odlišovala, vznikl konflikt – členové skupiny začali vinit toho, kdo měřil a zapisoval, z chybné práce. Po vyvození pojmu odchylka měření se situace uklidnila. Zpestřením výuky bylo měření délek tužek na geometrii. Měřily se tužky okousané, neořezané, nejmenší tužka měřila 2 cm. Na závěr měření jsme si připomněli, jak má správná tužka z hlediska délky vypadat. Vzhledem k náročnosti měření, diskusím a konfliktu ve skupině jsme nestihli vypočítat aritmetický průměr. Délce a jejímu měření jsme věnovali i další vyučovací hodinu, což se ukázalo jako velmi přínosné. Po dokončení úkolu s počítáním aritmetického průměru, žáci velmi rychle doplnili měřidla do pojmové mapy, protože vše měli v živé paměti. Více času potřebovali na popis praktického využití jednotlivých měřidel. K mému potěšení zde vedli zaujaté diskuse. Jako pozitivní vnímám také to, že žák slabší na matematiku, znal měřidla z dílny svého otce a vymyslel pro skupinu nejvíce příkladů z praxe. Skupina také ocenila jeho přínos pro úspěšné splnění úkolu. Učivo jsme shrnuli a zopakovali na konci hodiny pomocí pojmové mapy. Mapu jsme využili na začátku následující hodiny k opakování, kdy každý žák již pracoval individuálně. V samostatné práci se též projevila velká úspěšnost při doplňování pojmové mapy (viz obr. č. 11 Pracovní list – Délka – kapitola 5.2.4.)

7.2.5. Hmotnost a její měření

Při úvodním motivačním rozhovoru se ukázalo, že téma vaření a výživa je pro žáky velmi aktuální. Všichni mohli přispět nějakými poznatky z praxe. Hodina měla rychlý spád, protože většina žáků znala všechny pojmy v pojmové mapě. V praktické části jsme narazili na problémy s převody jednotek.

Ověřování znalostí doplňováním do prázdných políček pojmové mapy se ukázalo jako poměrně rychlá aktivita, protože žáci již byli na tento způsob práce zvyklí. Pozitivně vnímám snahu o přesné měření na rovnoramenných vahách a pokusy o opakované měření za účelem dosažení co nejpřesnějšího výsledku.

7.2.6. Čas a jeho měření

Již na začátku této hodiny se projevila aktivita žáků i zdravá soutěživost mezi skupinami při hledání co největšího množství předmětů, které měly nějakou souvislost s časem. Velmi mile mě překvapil správný odhad časového úseku tří minut většiny skupin. Žádná z nich práci neukončila dříve. Bohužel se mi potvrdil předpoklad, že mnoho dětí opravdu neumí určit čas pomocí analogových hodin. Naopak snadno si žáci poradili s jednotkami času.

Taktéž druhá část hodiny probíhala v aktivní atmosféře. Velké nadšení vyvolala již samotná lístečková metoda, pomocí níž žáci vytvářeli skupiny. Musím ocenit vzájemnou souhru žáků v obou částech hodiny. Mnou vybraní vedoucí skupiny splnili má očekávání – dokázali rovnoměrně rozdělit (aktivně zapojit i slabší žáky) a motivovat všechny členy ke vzájemné spolupráci. Všechny vytvořené pojmové mapy splnily svůj účel shrnout poznatky o čase. Dvě skupiny rozšířily svou pojmovou mapu o další pojmy (viz příloha č. 18 Čas - ukázka žakovské pojmové mapy). Při závěrečném hodnocení žáci ocenili vzájemnou spolupráci, aktivní podíl všech členů skupiny (nikdo se tzv. „nevezl“) i neobvyklý úvod hodiny z mé strany.

7.2.7. Měření teploty

Použitá metoda sněhové koule žáky velmi zaujala. Většinou byli překvapeni tím, jak snadno se mohou vzájemně obohatit o nové myšlenky. Poukázali jsme na rozdíl v množství vymyšlených pojmů ve dvojici a později ve čtveřici. Všechny diskuse byly velmi živé. Někdy

žáci měli problém naslouchat názoru toho druhého či respektovat jej anebo obhájit názor svůj. Společné vytváření pojmových map už proběhlo ve věcnější atmosféře.

7.2.8. Souhrnné opakování probraných fyzikálních veličin

Průběh této hodiny mě přesvědčil o správnosti zařazení diferencované výuky. Skupina „tří vědců“ přistoupila velmi zodpovědně k zadanému úkolu. Vtipně, ale věcně formulovala své výroky. Pro oživení si vymysleli neobvyklá jména. Tito žáci prokázali schopnost pracovat s různým typem informací, správně je utřídít a propojit do souvislostí. Simulace vědecké konference ve finále zaujala všechny žáky. Pojmová mapa vytvořená pro účel souhrnného opakování se ukázala jako dostatečně a dobře strukturovaná. Na základě postupně odkrývaných pojmů si žáci poměrně rychle vybavovali pojmy i vztahy s nimi související. Zároveň i skupina vědců ocenila pojmové mapy jako dostatečný podklad pro splnění jejich úkolu.

7.2.9. Shrnutí poznatků z ověřování pojmových map v jednotlivých hodinách

Z pohledu pedagoga během tohoto ověřovacího období se potvrdila správnost postupného zařazování pojmových map do výuky směřující od nejjednoduššího ke složitějšímu. Tím, že všechny použité souhrnné mapy měly podobnou strukturu, žáci si navykli na tento způsob uvažování a třídění pojmů. Postupně jim nečinilo žádné potíže mapy doplňovat a pojmenovávat souvislosti mezi jevy.

Při ověřování popsaných didaktických postupů s využitím pojmových map ve výuce se v obecné rovině prokázal:

- aktivnější přístup žáků
- větší zapojení žáků do diskuse
- ztráta ostychu položit otázku, nebo mít jiný názor
- zlepšení spolupráce v rámci třídy mezi jednotlivci i skupinami.

V konkrétní práci s pojmovými mapami žáci při zpětné vazbě v jednotlivých hodinách ocenili:

- přehlednost zpracování map jejich srozumitelnou strukturovanost
- různorodost využití pojmových map v průběhu vyučovací hodiny
- možnost aktivně se podílet na vytváření pojmových map a vnášet do nich svou individualitu
- odlišný způsob práce od hodin s frontálním výkladem.

Na závěr sledovaného období žáci vyplnili anonymní dotazník, který se zabýval zařazením pojmových map do výuky fyziky.

Dotazník pro žáky 6. ročníku:

1/ Pohlaví:

- chlapec
- dívka

2/ Pojmové mapy ve výuce mi vyhovují:

- ano
- ne
- jen při procvičování
- jen jako forma testu

3/ Pomocí pojmových map jsem schopen/a se učit, procvičovat si:

- ano
- ne
- spíše ano
- spíše ne

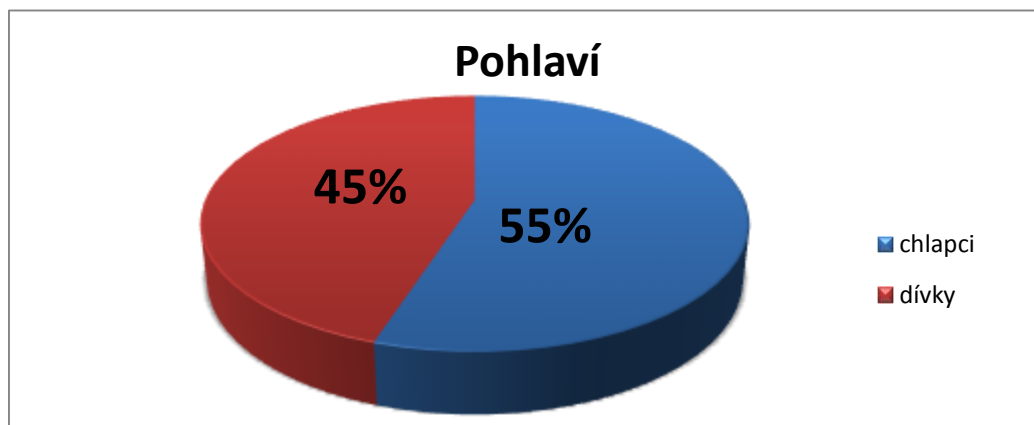
4/ Z jakých důvodů mi pojmové mapy vyhovují:

- učivo je přehledně uspořádané
- dobře se podle nich učí
- zajímavější, pestřejší forma pro pochopení

5/ Z jakého důvodu mi vyhovovali pojmové mapy při přípravě na vyučovací hodinu:

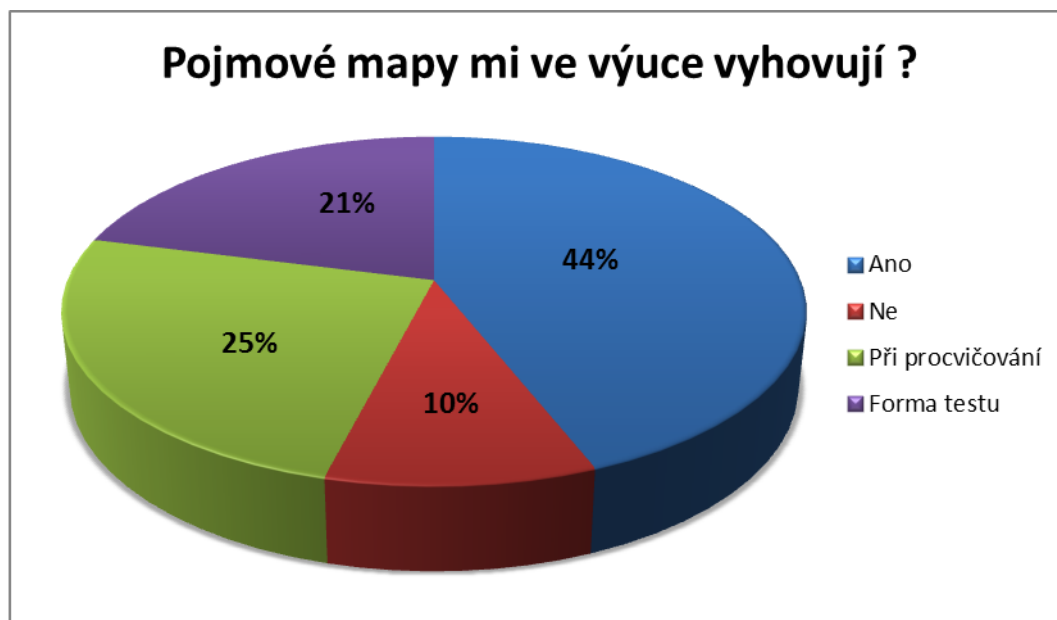
- učení bylo lehčí, zábavnější
- uspořádání v mapě usnadnilo vybavit si souvislosti
- snadnější zapamatování si naučených poznatků

Vyhodnocení dotazníku:



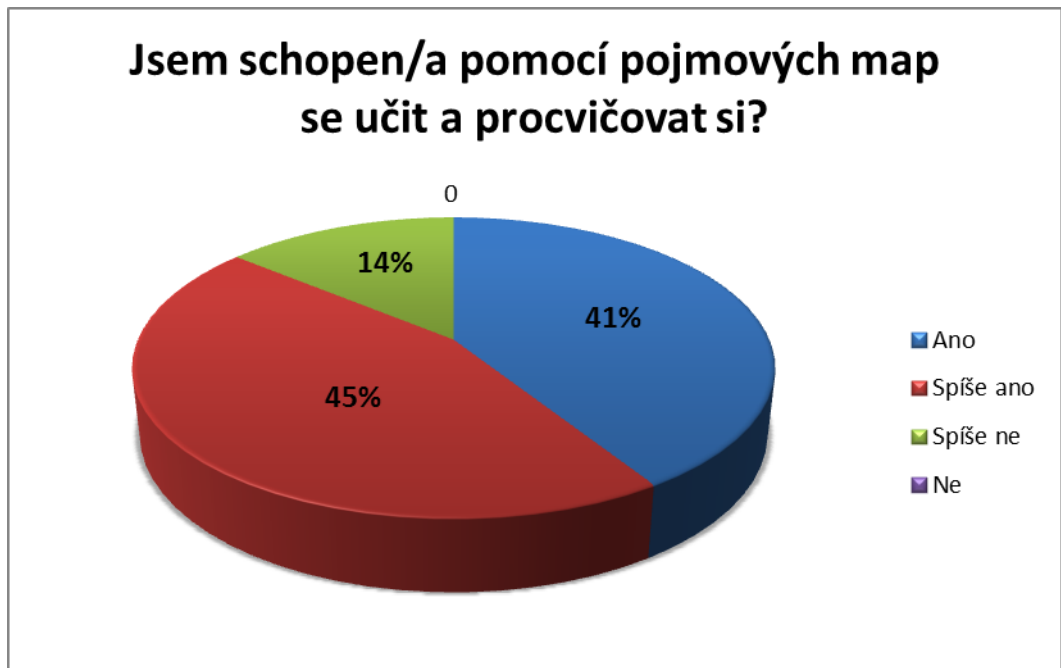
Graf č. 1 Pohlaví

Z dotazovaných respondentů byla nadpoloviční většina chlapců (55%).



Graf č. 2 Vhodnost zařazení pojmových map ve výuce

Pojmové mapy vyhovují 90% žáků z celkového počtu dotazovaných, přičemž pro čtvrtinu žáků je vyhovující formou procvičování.



Graf č. 3 Přínos map - samostudium

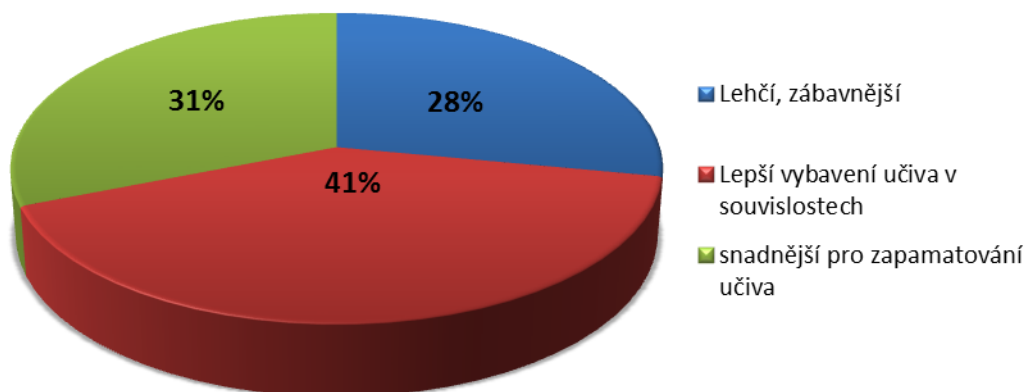
V grafu je 86% respondentů schopno se učit pomocí pojmových map a procvičovat si učivo.



Graf č. 4 Výhody pojmových map

Více než polovina žáků oceňuje přehlednost a pestrost pojmových map.

Z jakého důvodu mi vyhovovali pojmové mapy při přípravě na vyučovací hodinu:



Graf č. 5 Výhody pojmových map při přípravě na vyučování

Z dotazovaných žáků se většina shodla na tom, že použití pojmových map při přípravě na vyučovací hodinu přispívá k lepšímu zapamatování a vybavení učiva.

Jak ukázaly výsledky dotazníku, žáci celkově vnímají využití pojmových map pro výuku i samostatnou domácí přípravu jako pozitivní.

8. Závěr

Změna přístupu žáka k fyzice je otázkou delšího časového horizontu, avšak po téměř půlroce využívání pojmových map v hodinách fyziky je možné říci, že se zlepšila soustředěnost žáků. Někteří dokážou bez potíží vystihnout základní myšlenky, vazby, vztahy a souvislosti mezi probíranými pojmy. Podařilo se zaktivizovat i méně nadané žáky a ukázat jim propojení fyziky s reálným životem.

Cílem mé práce bylo ověřit užívání pojmových map ve výuce fyziky na základní škole. Seznámit žáky s technikou tvoření map a ukázat možnosti jejich využívání ve fyzice. Žáci devátého ročníku si v rámci mezipředmětových vztahů zkusili vypracovat pojmovou mapu s vybraným klíčovým pojmem. Tato praktická ukázka práce s pojmovou mapou obohatila žáky mimo jiné o další možný způsob zpracování informací, třídění pojmů a přípravy na výuku.

Na základě dlouhodobé práce s žáky 6. ročníku je možné shrnout celkový pozitivní přínos zařazení pojmových map do výuky ze vzdělávacího i výchovného hlediska. Ze všech kladů, které byly v průběhu této diplomové práce již zmíněny, považuji za důležité vyzdvihnout následující:

- aktivizace žáků
- efektivní třídění pojmů a vyjadřování vztahů mezi nimi
- začleňování jednotlivých poznatků do širších souvislostí
- možnost diferencovaného přístupu k žákům s různými vzdělávacími potřebami
- ochota žáků přenést dovednosti v práci s pojmovou mapou i do výuky dalších
- předmětů
- změna atmosféry ve třídě jako sociální skupině směrem ke spolupráci a vzájemnému
- respektu
- zlepšení komunikace jak mezi žáky samotnými, tak i mezi žáky a učitelem.

Nevýhodou pojmového mapování může být větší časová náročnost na přípravu učitele i nutnost delší časové dotace pro aktivní tvorbu map žáky.

V porovnání s dřívějším způsobem výuky (založeném často na frontálním výkladu) vnímám zařazení pojmových map do hodin nejen fyziky jako velmi přínosné a obohacující

jak žáky, tak častokrát i pedagoga. Já osobně budu pojmové mapy i nadále využívat ve svých hodinách fyziky i matematiky, kterou také v několika třídách v současné době učím.

Postupně budu vytvářet další pojmové mapy i pro vyšší ročníky podle našeho ŠVP, současně budu žáky vést k aktivní tvorbě pojmových map a k jejich využití při domácí přípravě.

V rámci mezipředmětových vztahů požádám o vzájemnou spolupráci i ostatní kolegyně a kolegy. Zkusíme pracovat systematicky s pojmovými mapami i v dalších předmětech (například v zeměpisu, přírodopisu, dějepisu, pracovních činnostech, výtvarné výchově ...), a to nejen jako s nástrojem pro ověřování učiva. Věřím, že časem se oblíbenost fyziky mezi žáky zvýší oproti zmiňovanému vstupnímu dotazníku.

9. Seznam literatury

- [1] VÁCLAVÍK, V.: *Co tradiční škola není*. Učitelské listy. 1995, č. 3, s. 11
- [2] In: *Metodický portál RVP* [online]. [cit. 2017-04-25]. Dostupné z:
http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/F/Frontalni_vyuka
- [3] In: *Metodický portál RVP* [online]. [cit. 2017-04-25]. Dostupné z:
http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/F/Frontalni_vyuka
- [4] In: *Metodický portál RVP* [online]. [cit. 2017-04-25]. Dostupné z:
<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/o/14483/AKTIVIZUJICI-VYUKOVE-METODY.html/>
- [5] In: *Metodický portál RVP* [online]. [cit. 2017-04-25]. Dostupné z:
<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/o/14483/AKTIVIZUJICI-VYUKOVE-METODY.html/>
- [6] RÝDL, K.: *Alternativní pedagogické hnutí v současné společnosti*. 1. vyd. Brno 1994, s. 28
- [7] Psychologie, Pedagogika: *PRÁCE ŽÁKŮ VE SKUPINÁCH* [online]. [cit. 2017-04-25].
Dostupné z: <http://psychologie-pedagogika.studentske.cz/2008/06/prce-k-ve-skupinach-skupiny-homogenn.html>
- [8] KÖNIGOVÁ, M. *Tvořivost = Kreativita*. Praha: Desk Top Publishing FF UK, 1998. ISBN 80-85899-52-3
- [9] HLAVSA, J., JURČOVÁ, M. *Psychologické metody zjišťování tvorivosti*. Bratislava: Psychodiagnostické a didaktické testy, n. p., 1978. s. 263
- [10] MAŇÁK, J., *Rozvoj aktivity, samostatnosti a tvořivosti žáků*, Brno: PF MU, 1998
- [11] Pojmová mapa. In: *Wikipedia* [online]. [cit. 2017-04-25]. Dostupné z:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Pojmov%C3%A1_mapa
- [12] BUZAN, T.: *Myšlenkové mapy pro děti: Rychlá cesta k úspěchu nejen ve škole*. Praha Albatros Media, 2013. ISBN 978-80-265-0121-3
- [13] FISHER, R.: *Učíme děti myslet a učit se*. 1. vyd. Praha: Portál, 1997. ISBN 80-7178-120-7
- [14] BUZAN, T.: *Myšlenkové mapy pro děti: Efektivní učení*. Praha: Albatros Media, 2014. ISBN 978-80-265-0263-0
- [15] VAŇKOVÁ, P., *Pojmové mapy ve vzdělávání*. V Praze: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-650-5.

- [16] BUZAN, T.: *Myšlenkové mapy pro děti: Efektivní učení*. Praha: Albatros Media, 2014. ISBN 978-80-265-0263-0
- [17] ZORMANOVÁ, L.: *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4590-9
- [18] Chemistry.ujep.cz/download.php?soubor=pojmove-mapy-projekt-.ppt
- [19] Didaktika. In: *Wikipedia* [online]. [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Didaktika>
- [20] KASÍKOVÁ, H.: *Kooperativní učení, kooperativní škola*. 2. vyd. Praha: Portál, 2010.
- [21] Učebnice Fyziky pro ZŠ od různých autorů.

Seznam obrázků:

Obr. č. 1 Hierarchická pojmová mapa	18
Obr. č. 2 Pavouková pojmová mapa	18
Obr. č. 3 Postupná pojmová mapa	18
Obr. č. 4 Systémová pojmová mapa	18
Obr. č. 5 Pracovní list - Mobil	25
Obr. č. 6 Pracovní list - Fyzika	28
Obr. č. 7 Pracovní list - Tělesa, látky a jejich skupenství	29
Obr. č. 8 Pracovní list - tělesa a látky	30
Obr. č. 9 Pracovní list - Fyzikální veličina	32
Obr. č. 10 Pracovní list - Fyzikální veličiny	33
Obr. č. 11 Pracovní list - Délka	35
Obr. č. 12 Pracovní list - Hmotnost - základní jednotka a její násobky a díly	38
Obr. č. 13 Pracovní list - Čas	40
Obr. č. 14 Pojmová mapa - Teplota	42
Obr. č. 15 Pojmová mapa - Vlastnosti látek	46
Obr. č. 16 Pojmová mapa - Tělesa	46
Obr. č. 17 Pojmová mapa - Fyzikální veličina	47
Obr. č. 18 Pojmová mapa - Hmotnost	47
Obr. č. 19 Pojmová mapa - Čas	48
Obr. č. 20 Pojmová mapa - Objem	48
Obr. č. 21 Pojmová mapa - Teplota	49
Obr. č. 22 Pojmová mapa - Hustota	49
Obr. č. 23 Pojmová mapa - Atomy	50
Obr. č. 24 Pojmová mapa - Gravitace	50
Obr. č. 25 Pojmová mapa - Síla	51
Obr. č. 26 Pojmová mapa - Newtonovy zákony	51
Obr. č. 27 Pojmová mapa - Fyzikální veličiny - souhrn	52
Obr. č. 28 Pojmová mapa - Délka	52
Obr. č. 29 Žákovská pojmová mapa - Fyzikální veličiny	53
Obr. č. 30 Žákovská pojmová mapa - Optika	54

Seznam grafů

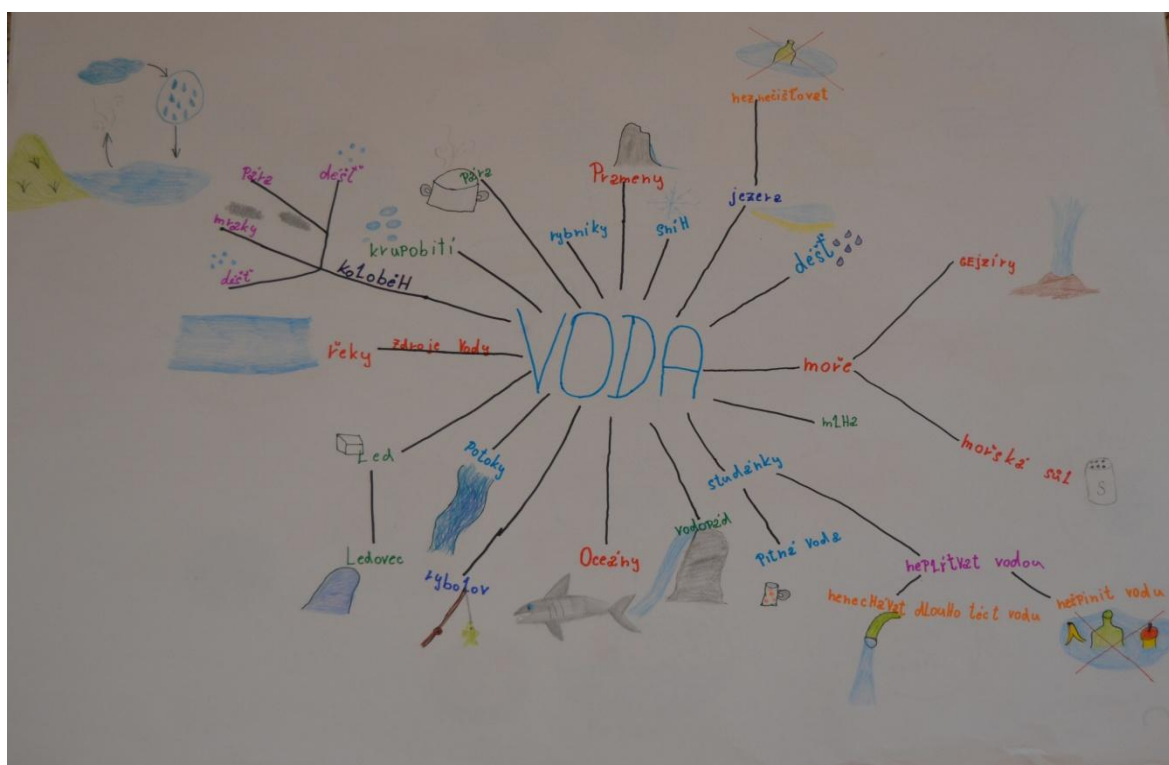
Graf č. 1 Pohlaví	62
Graf č. 2 Vhodnost zařazení pojmových map ve výuce	62
Graf č. 3 Přínos map - samostudium	63
Graf č. 4 Výhody pojmových map	63
Graf č. 5 Výhody pojmových map při přípravě na vyučování	64

Seznam příloh:

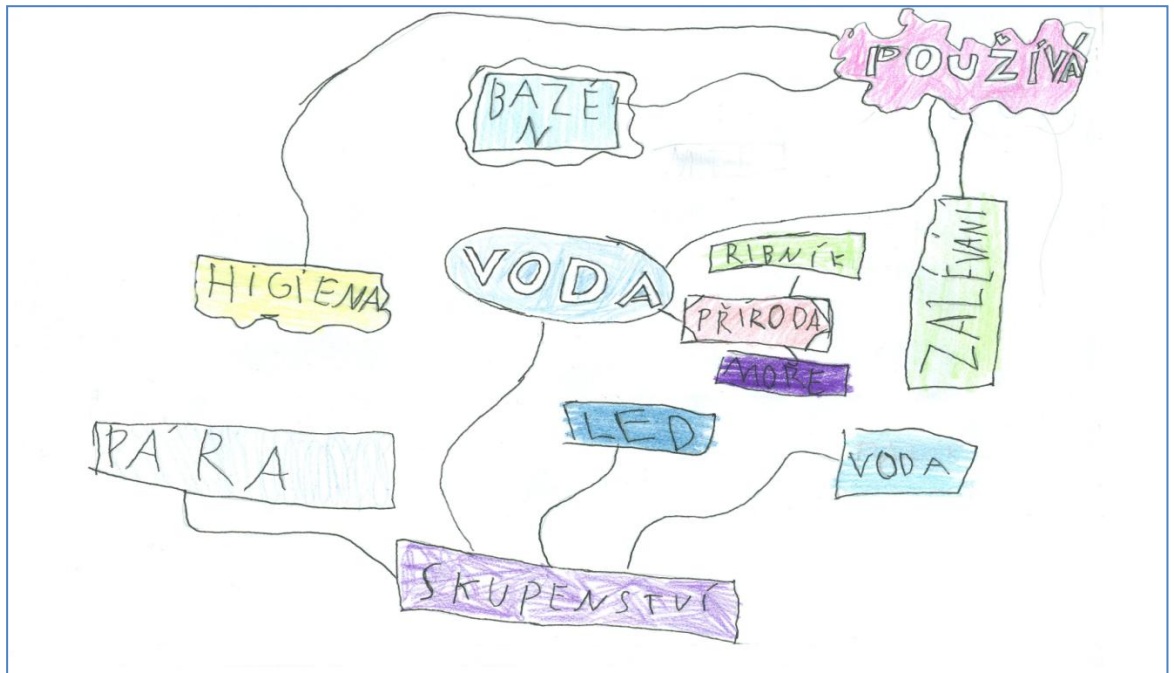
Příloha č. 1 Ukázka pojmové mapy z hodiny přírodovědy v 5. ročníku.....	70
Příloha č. 2 Ukázka pojmové mapy z hodiny přírodovědy v 5. ročníku.....	71
Příloha č. 3 Ukázka pojmové mapy z hodiny prvouky ve 3. ročníku	70
Příloha č. 4 Ukázka pojmové mapy z hodiny přírodovědy v 5. ročníku.....	71
Příloha č. 5 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků	72
Příloha č. 6 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků	73
Příloha č. 7 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků	73
Příloha č. 8 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků	74
Příloha č. 9 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků	75
Příloha č. 10 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků	75
Příloha č. 11 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků	76
Příloha č. 12 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků	77
Příloha č. 13 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků	77
Příloha č. 14 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků	78
Příloha č. 15 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků	78
Příloha č. 16 Ukázka první samostatné tvorby pojmové mapy.....	79
Příloha č. 17 Ukázka pojmové mapy z hodiny prvouky ve 3. ročníku	79
Příloha č. 18 Čas - ukázka žákovské pojmové mapy.....	79
Příloha č. 19 Ukázka první samostatné tvorby pojmové mapy.....	79
Příloha č. 20 Ukázka první samostatné tvorby pojmové mapy.....	79
Příloha č. 21 Ukázka zodpovězeného dotazníku 1	79
Příloha č. 22 Ukázka zodpovězeného dotazníku 2	79



Příloha č. 1 Ukázka pojmové mapy z hodiny přírodovědy ve 5. ročníku



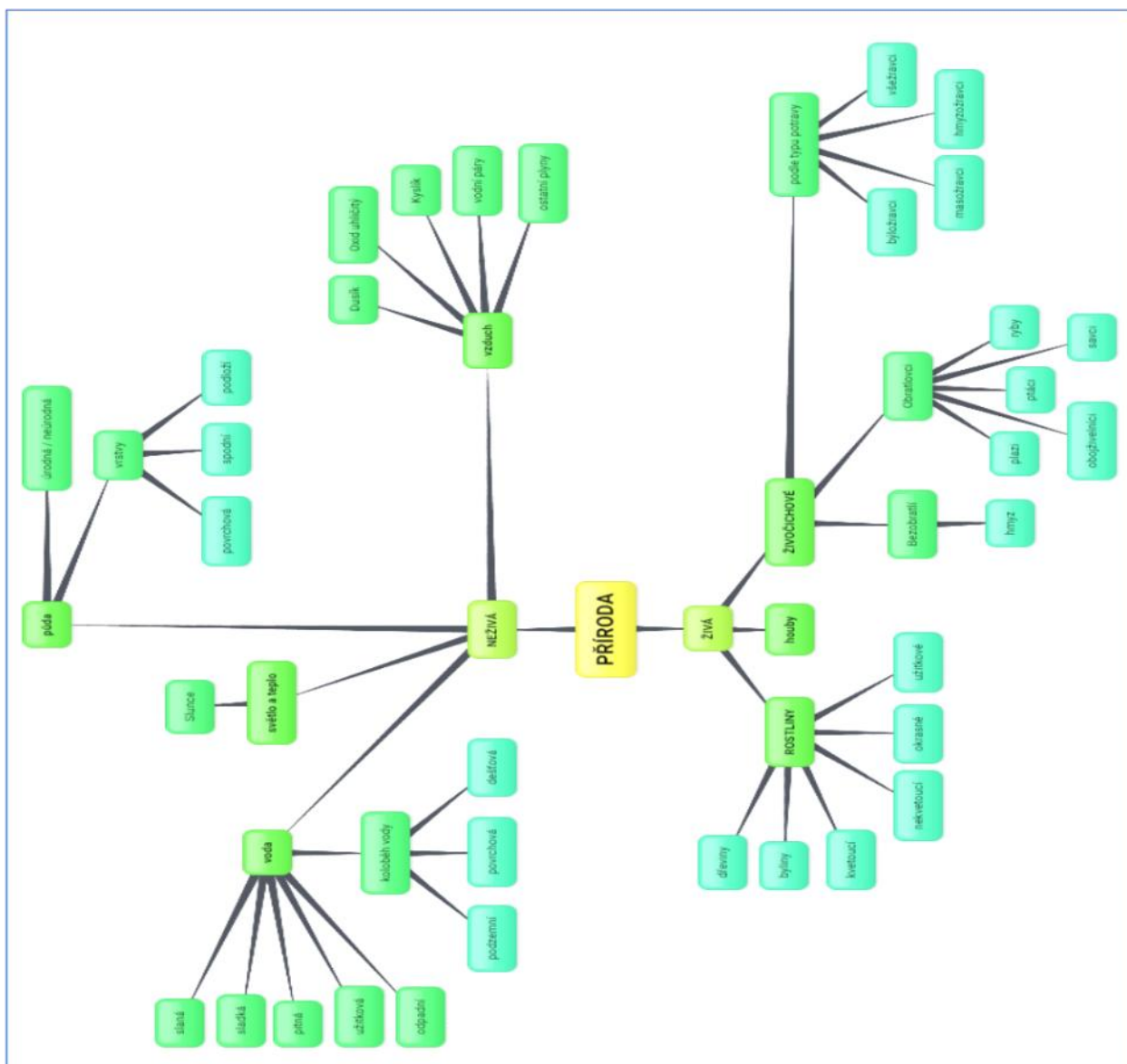
Příloha č. 2 Ukázka pojmové mapy z hodiny přírodovědy v 5. ročníku



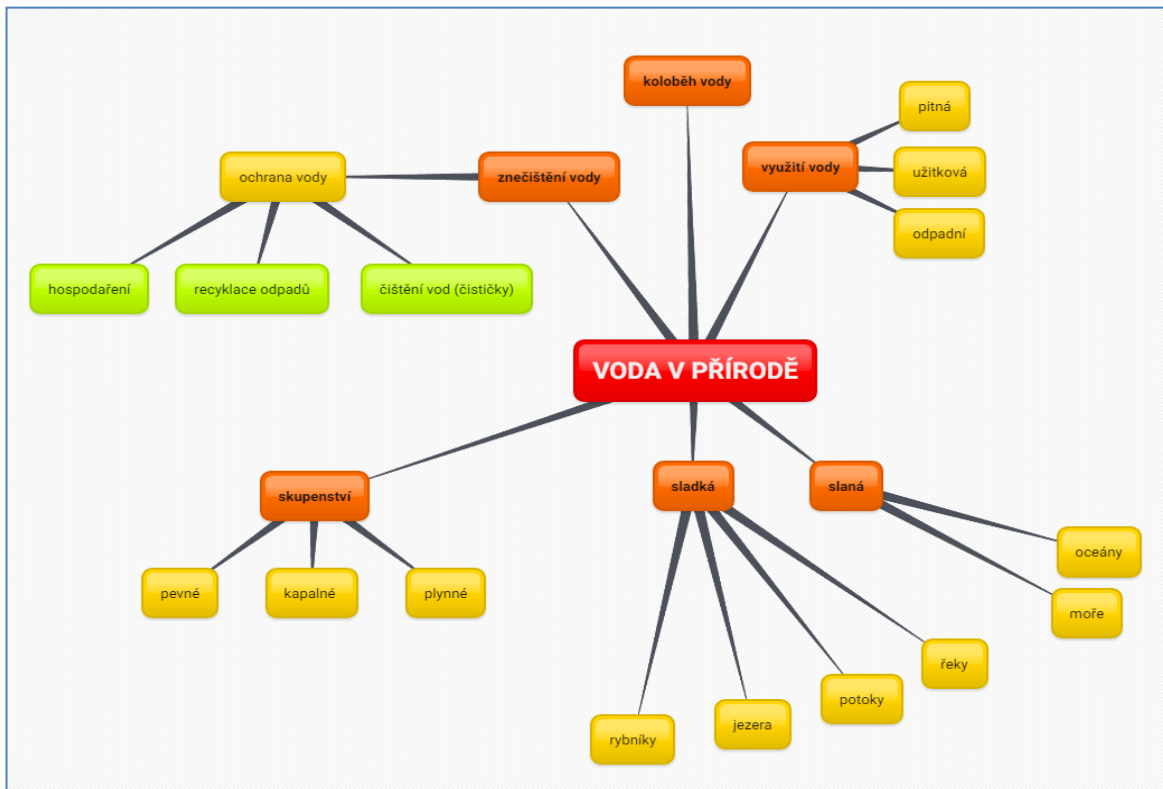
Příloha č. 3 Ukázka pojmové mapy z hodiny prvouce ve 3. ročníku



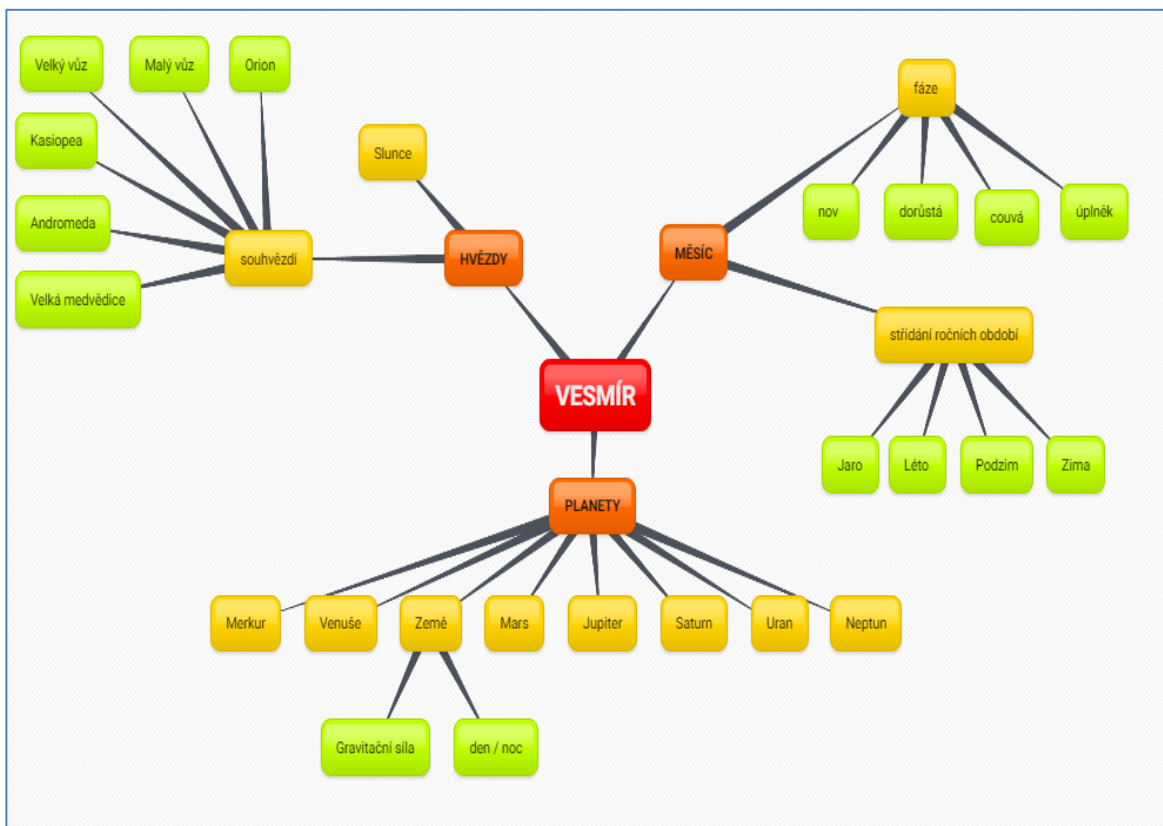
Příloha č. 4 Ukázka pojmové mapy z hodiny přírodovědy v 5. ročníku



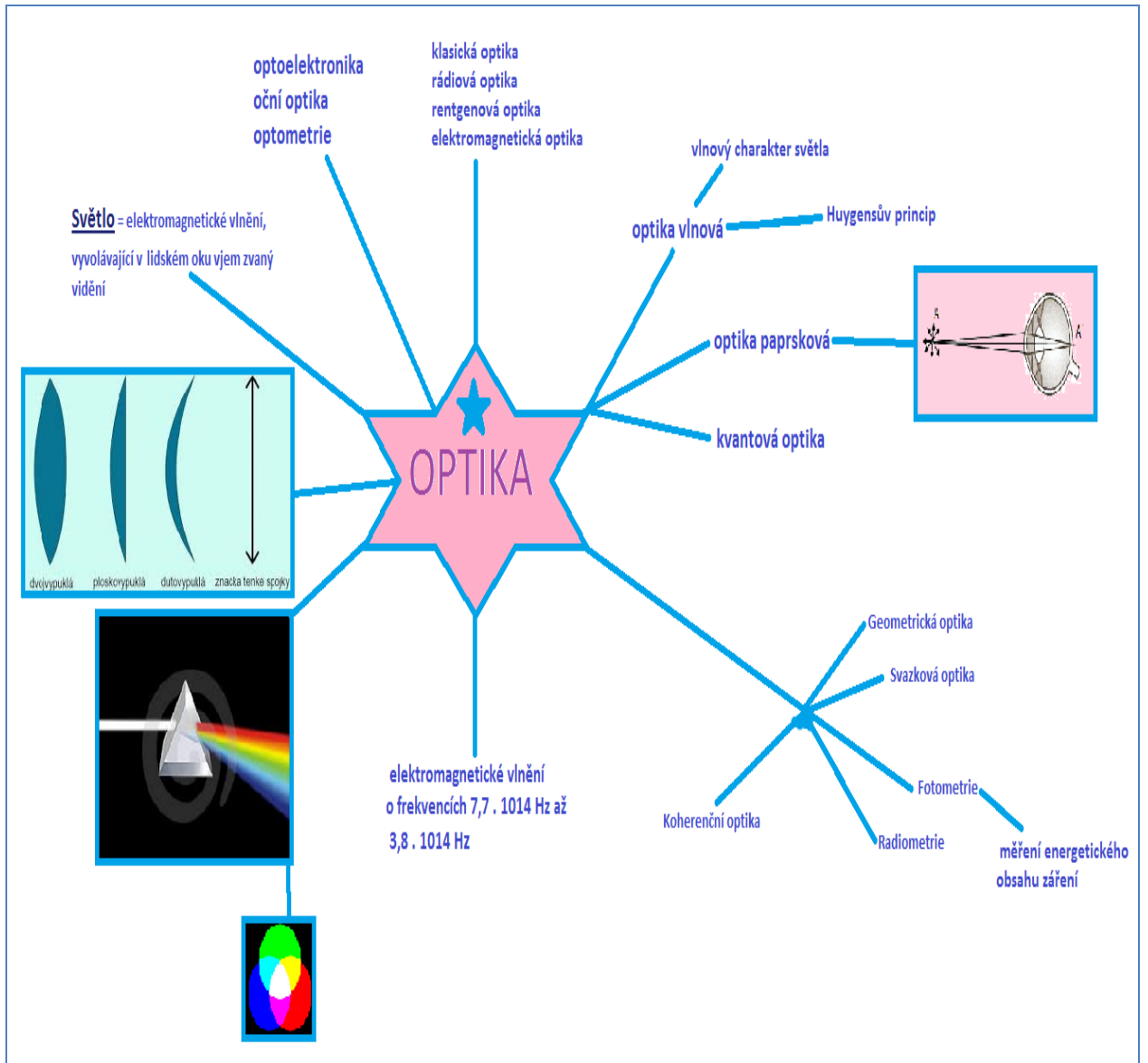
Příloha č. 5 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků



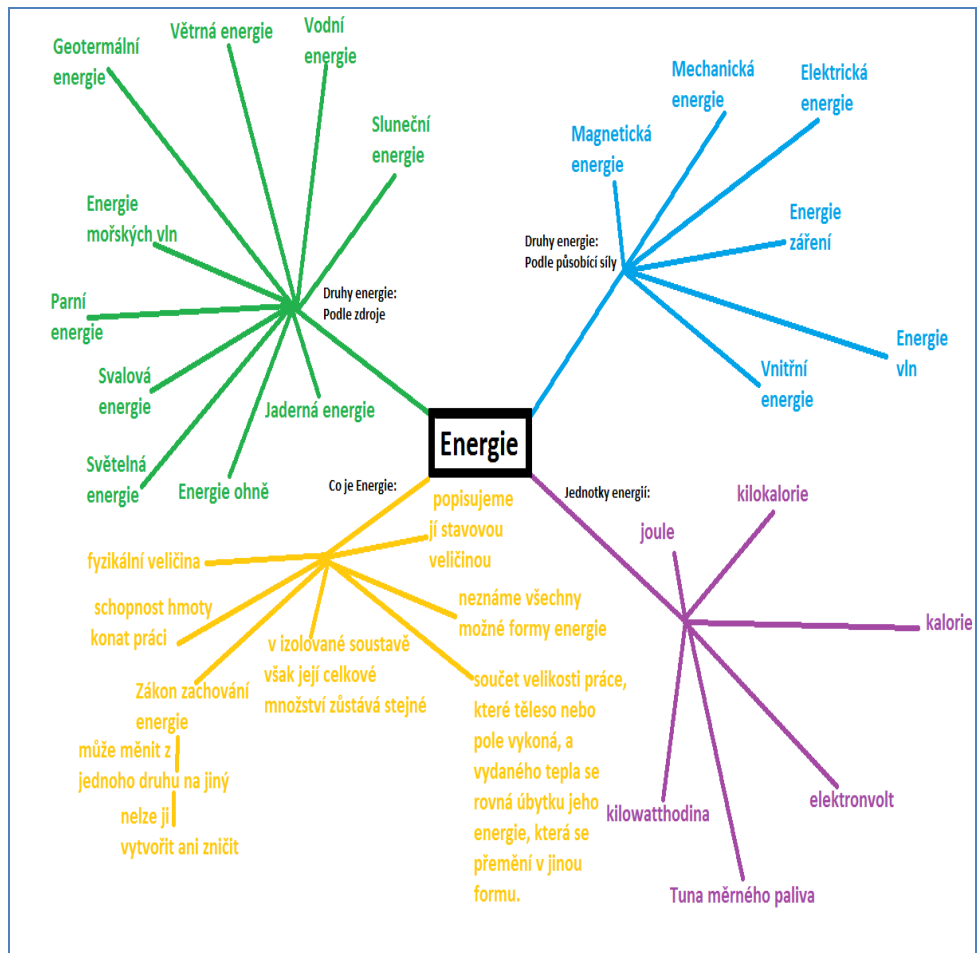
Příloha č. 6 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků



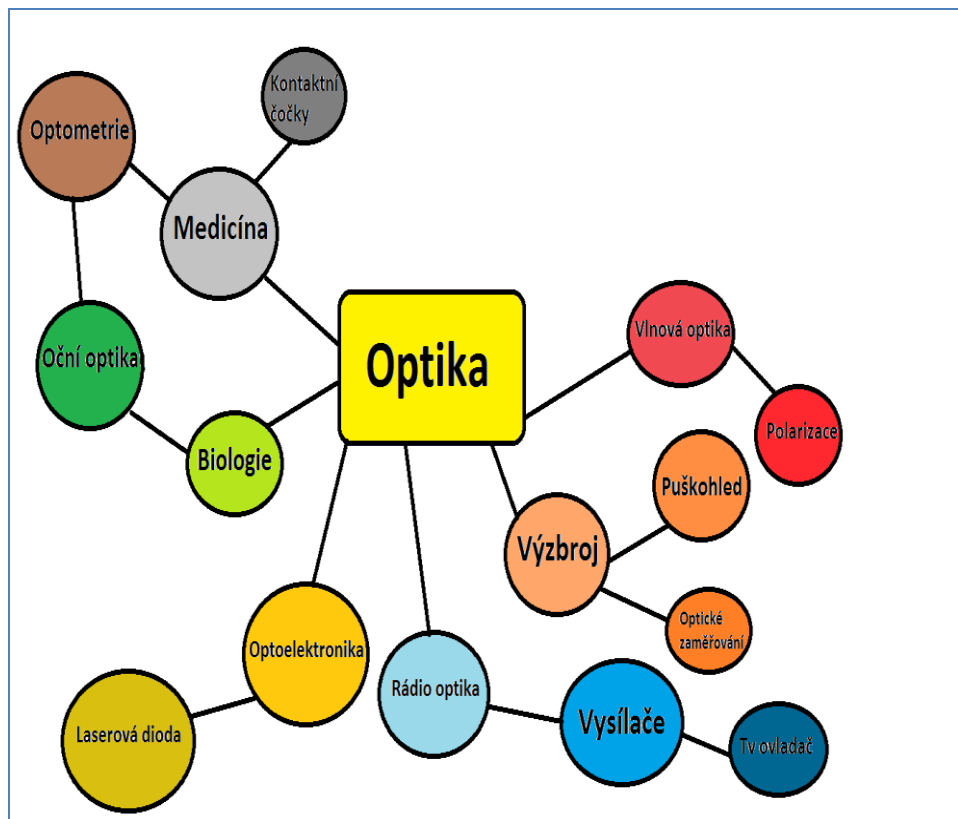
Příloha č. 7 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků



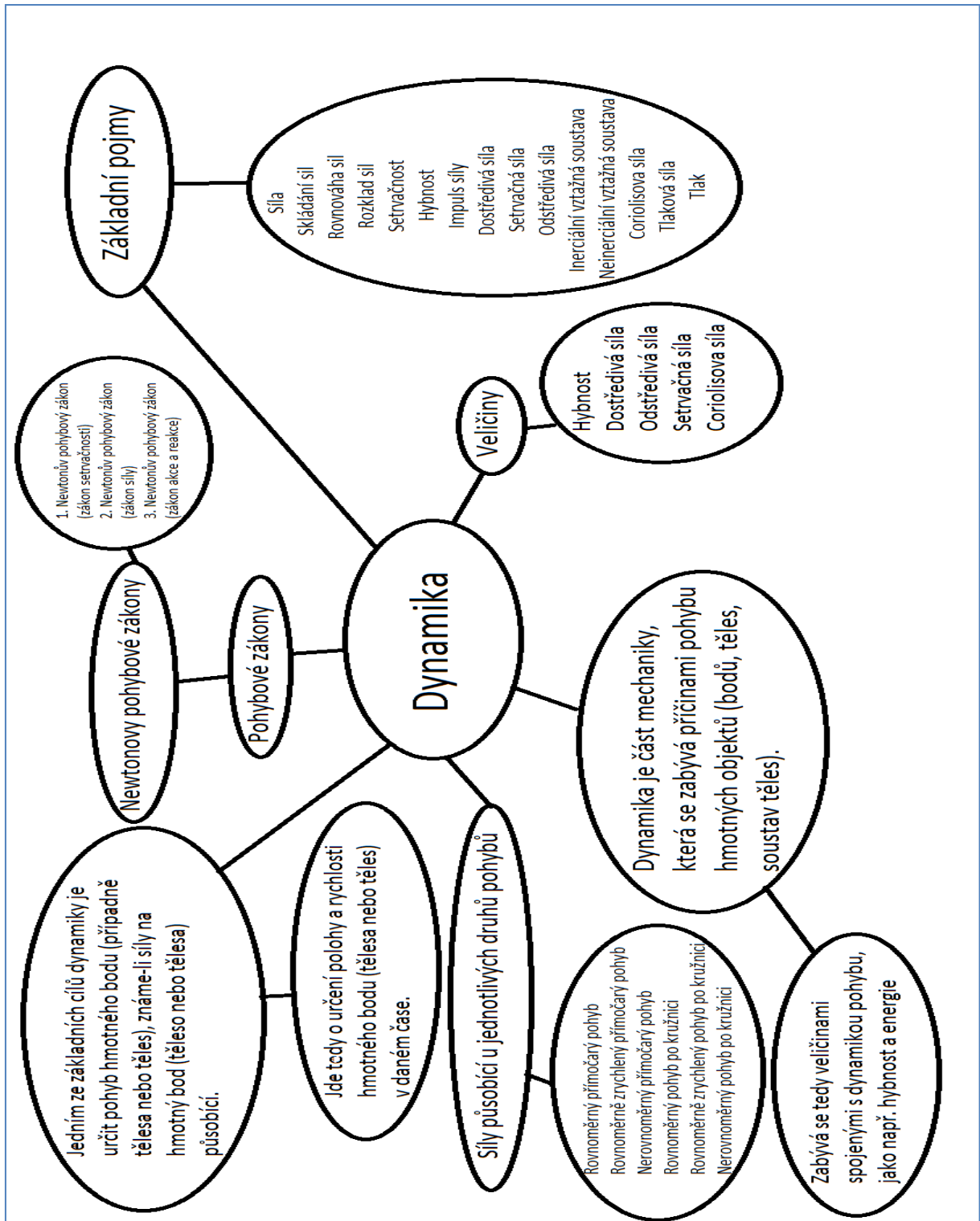
Příloha č. 8 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků



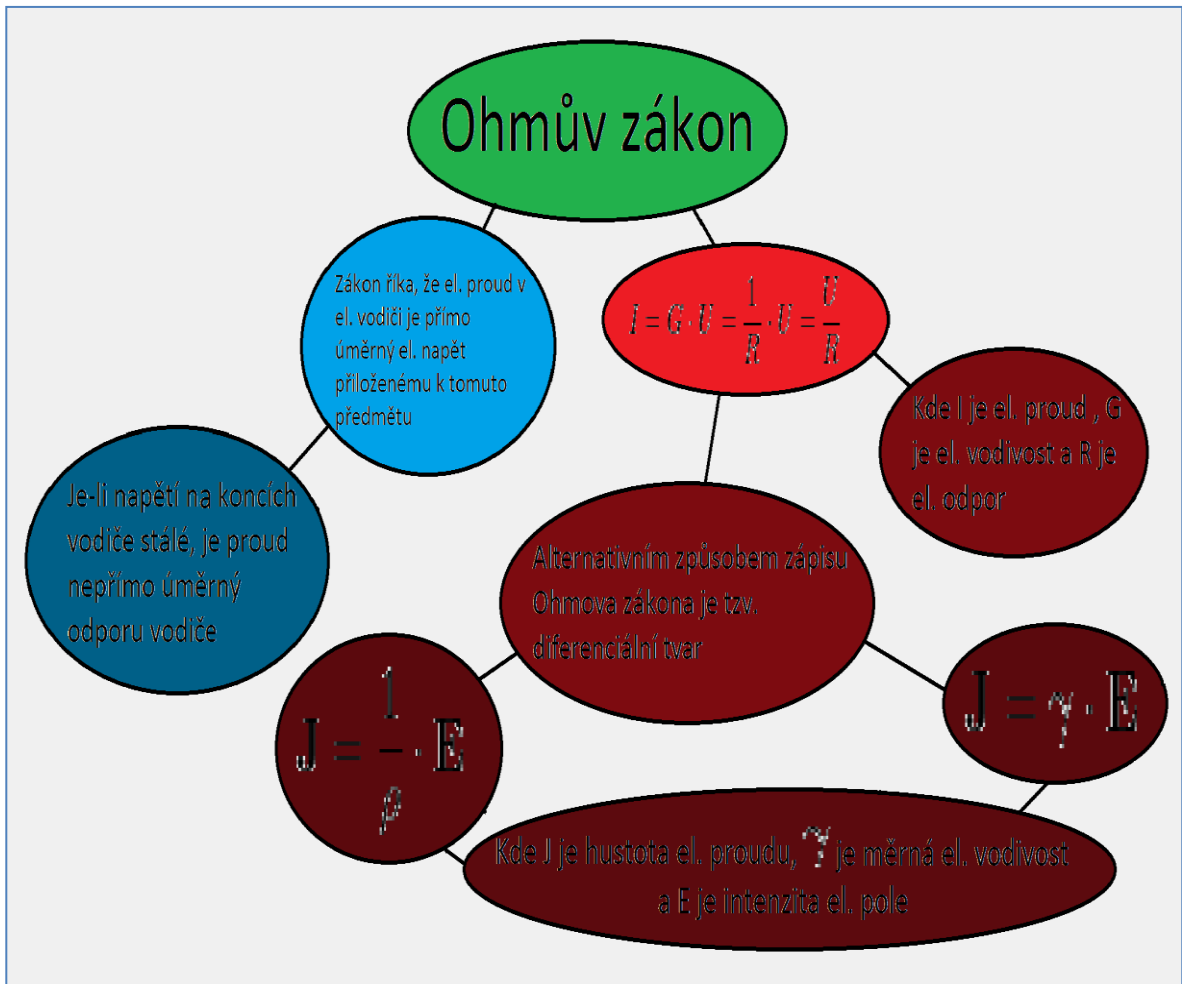
Příloha č. 9 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků



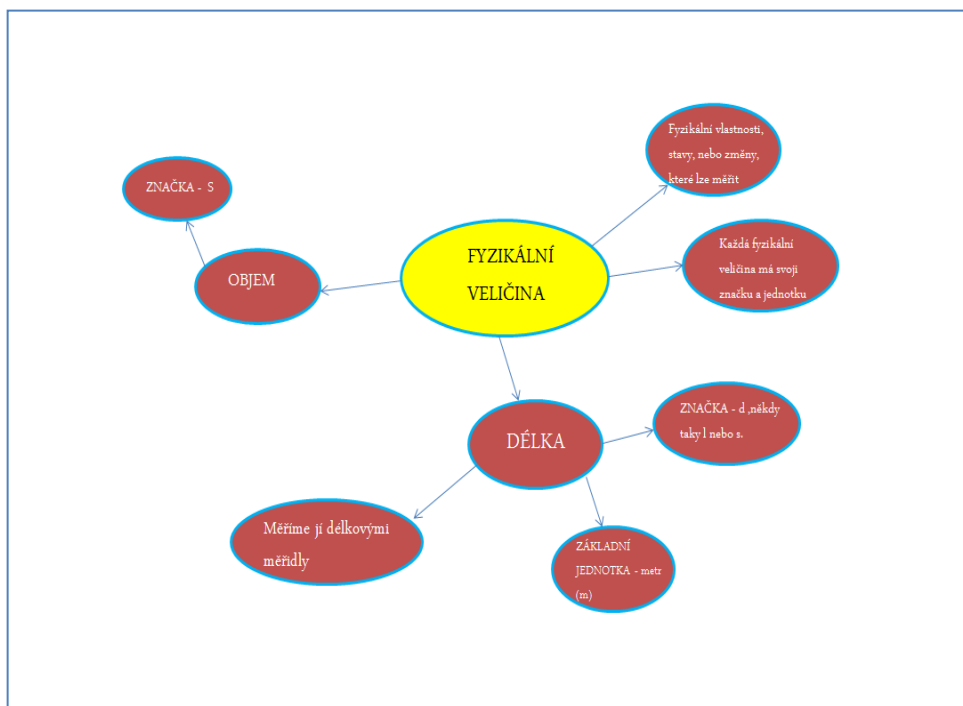
Příloha č. 10 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků



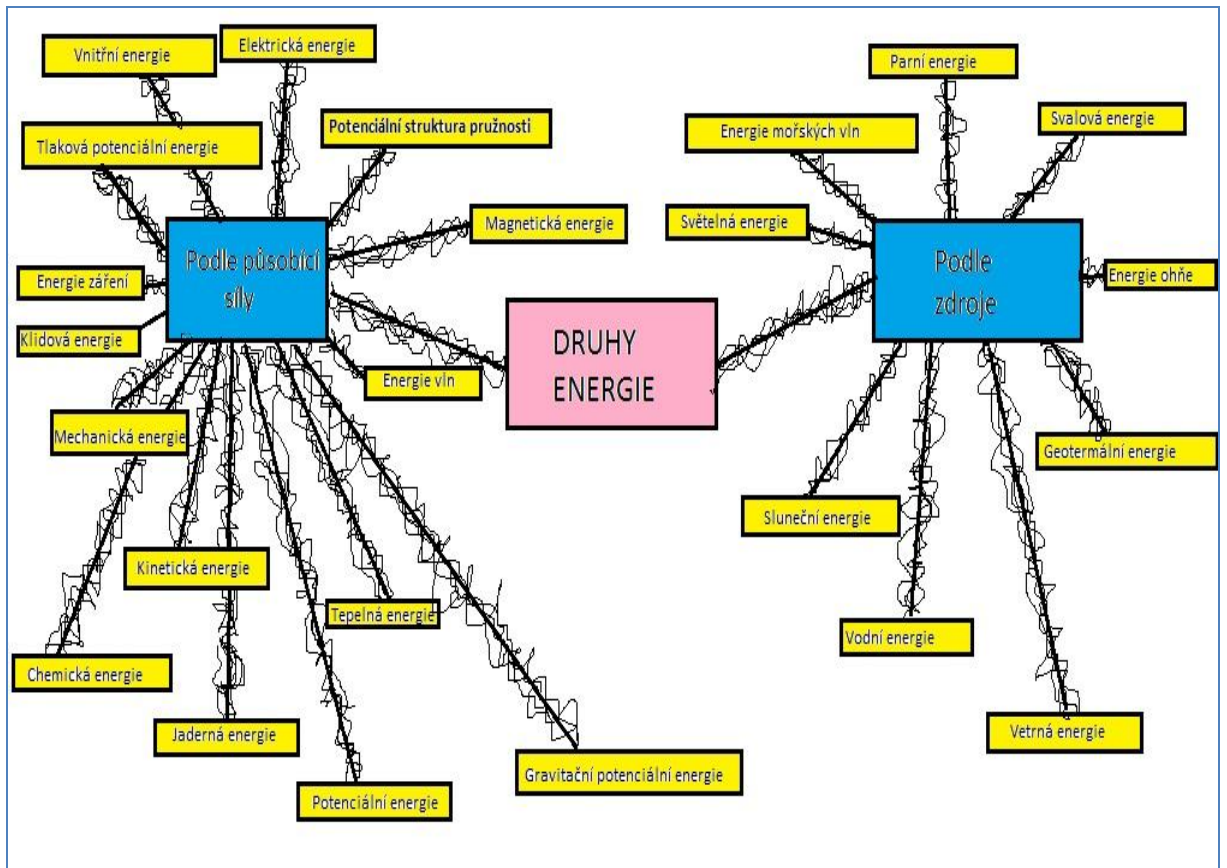
Příloha č. 11 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků



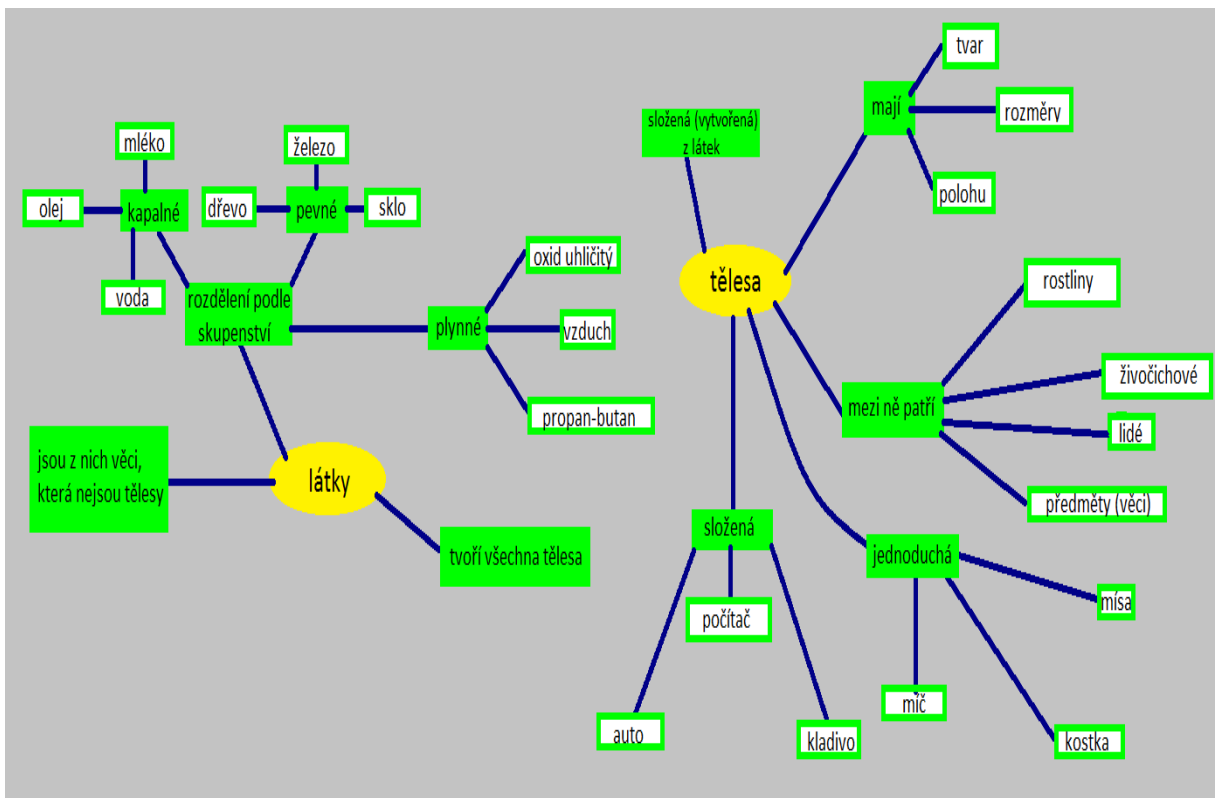
Příloha č. 12 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků



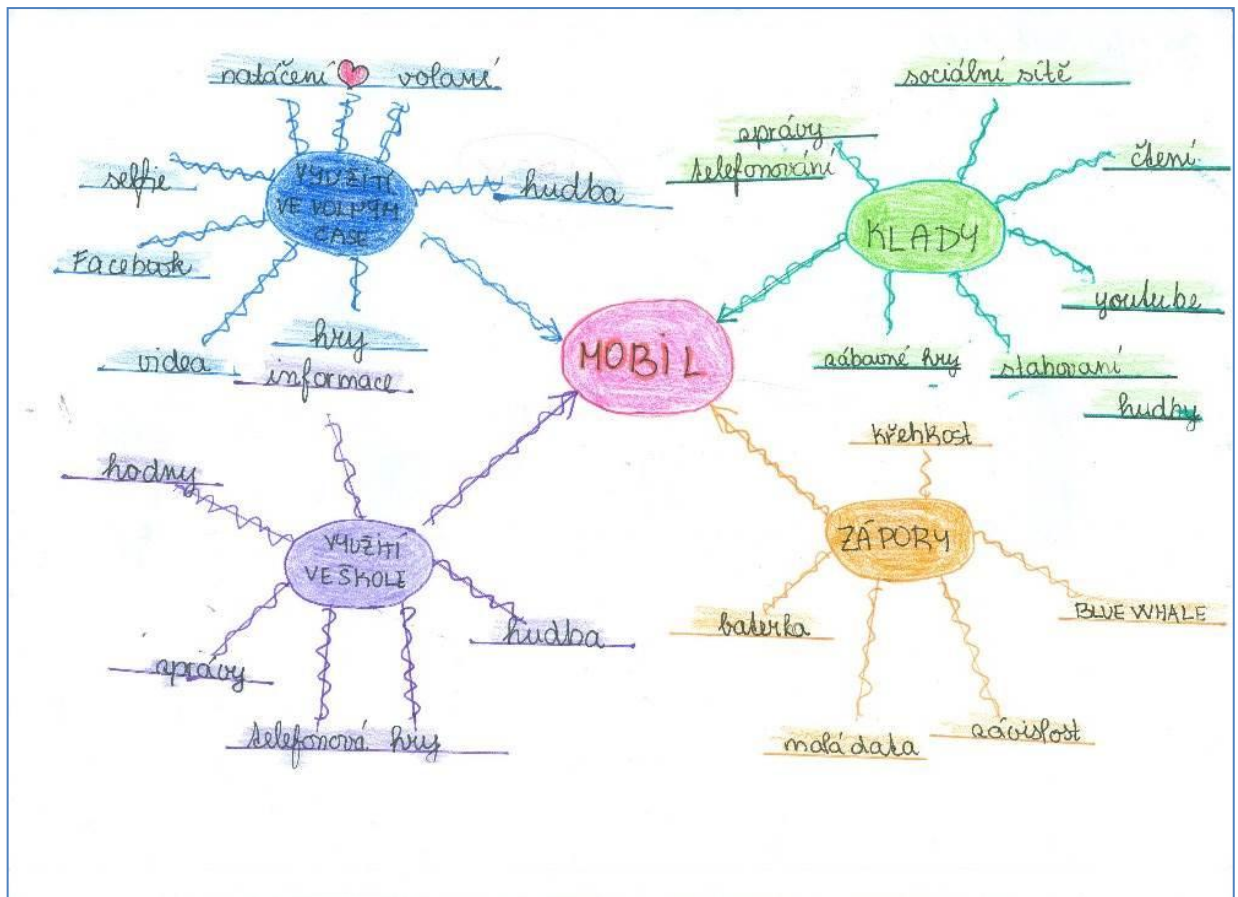
Příloha č. 13 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků



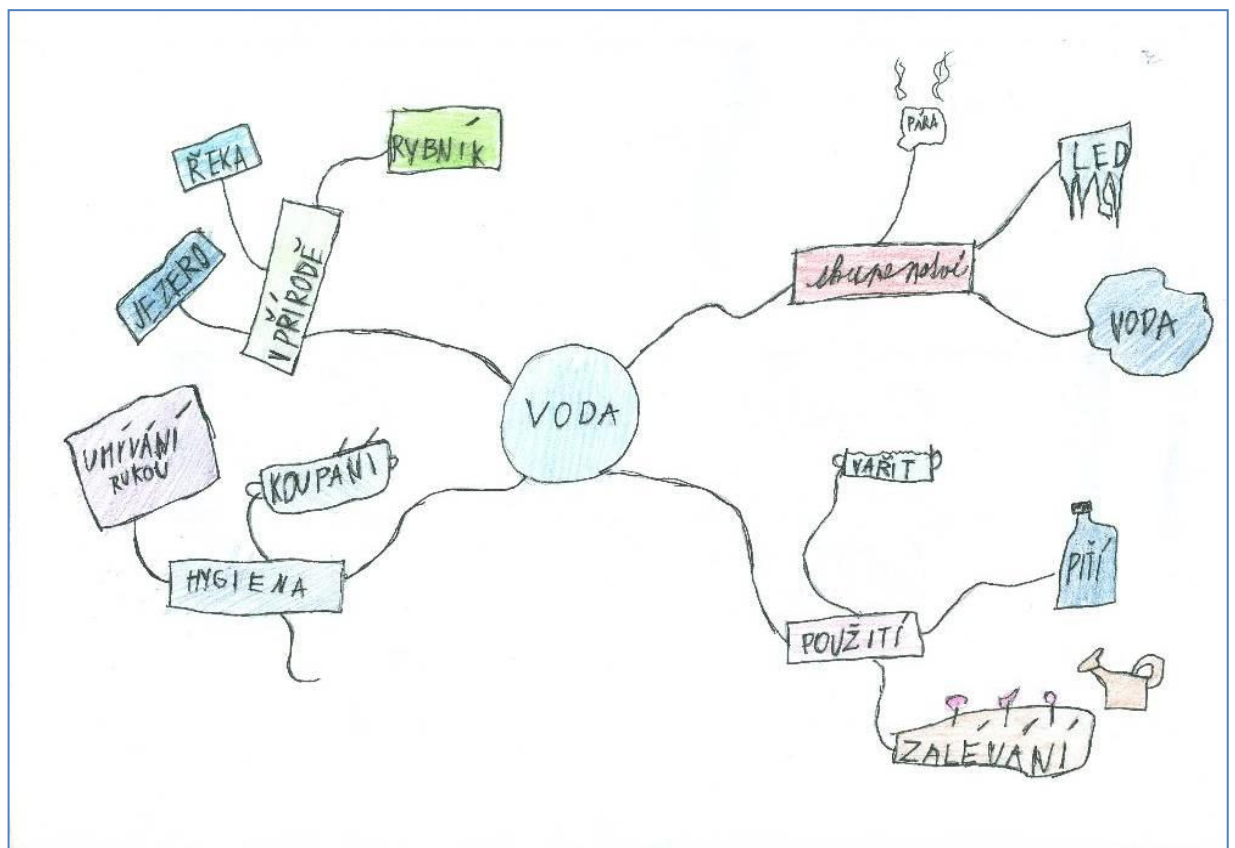
Příloha č. 14 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků



Příloha č. 15 Vytvořené pojmové mapy žáky 9. ročníků



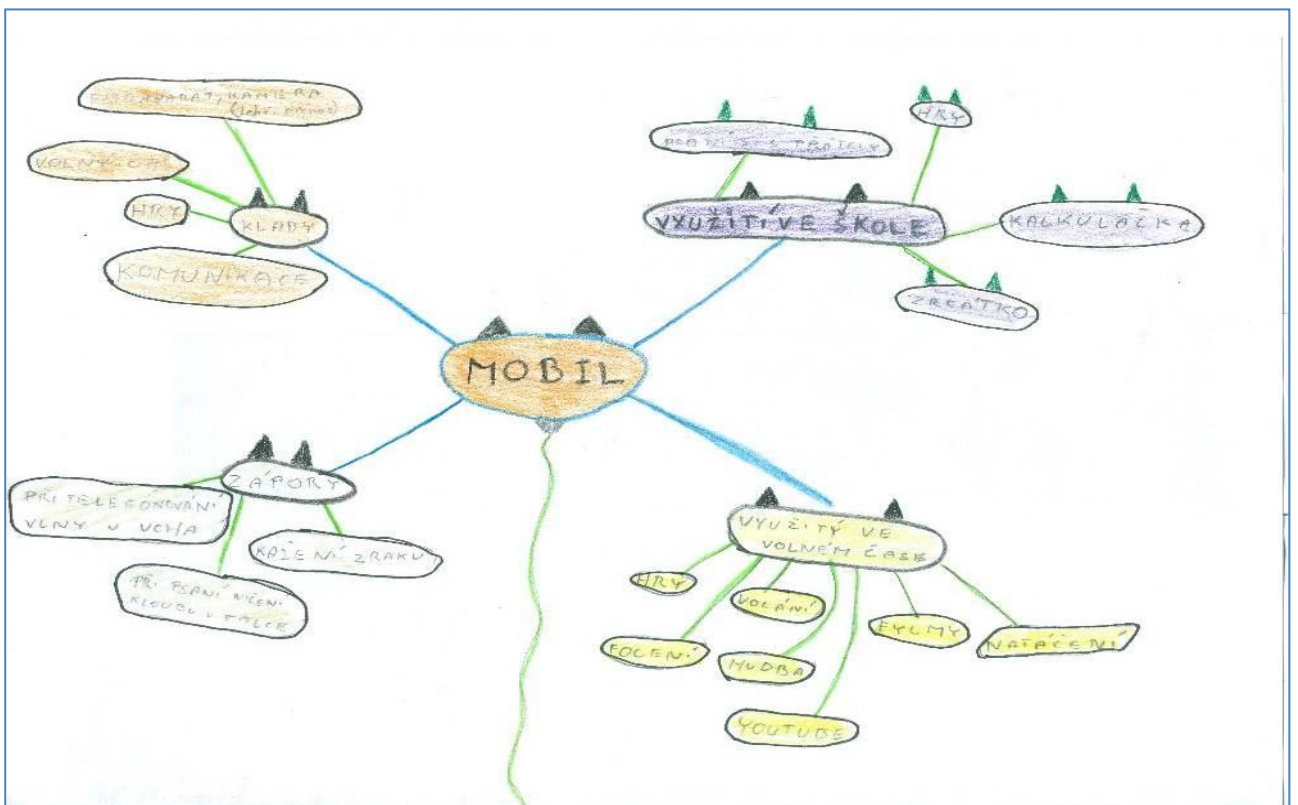
Příloha č. 16 Ukázka první samostatné tvorby pojmové mapy



Příloha č. 17 Ukázka pojmové mapy z hodiny prvouky ve 3. ročníku



Příloha č. 19 Ukázka první samostatné tvorby pojmové mapy



Příloha č. 20 Ukázka první samostatné tvorby pojmové mapy

1. Na jakém stupni oblíbenosti je pro tebe fyzika - škála od 1 – 10. (10 nejvíce oblíbená) 5

2. Pokud tě fyzika baví – proč konkrétně? *baví mě pokusy a věci, které si snadno napomohají*

3. Pokud fyziku nemáš rád /a, - proč konkrétně, co ti vadí, dělá potíže? *převody jednotek, nechápu početní úlohy* *pohyby mi dělají*

4. Myslíš si, že je fyzika užitečná pro praktický život? V čem např.?
možná

5. Co by mohlo učinit hodiny fyziky pro žáky zajímavější?
skupinová práce, exkurze *pokusy, hry, více*

Příloha č. 21 Ukázka zodpovězeného dotazníku 1

1. Na jakém stupni oblíbenosti je pro tebe fyzika - škála od 1 – 10. (10 nejvíce oblíbená) 5

2. Pokud tě fyzika baví – proč konkrétně? *baví mě pokusy protože by výpočty mi nijak*

3. Pokud fyziku nemáš rád /a, - proč konkrétně, co ti vadí, dělá potíže? *výpočty a některé vzorce*

4. Myslíš si, že je fyzika užitečná pro praktický život? V čem např.?
u ničím mění je ale nijak moc ne

5. Co by mohlo učinit hodiny fyziky pro žáky zajímavější?
více praktičtější práce ve skupině nebo cely by bylo víc lepší

Příloha č. 22 Ukázka zodpovězeného dotazníku 2