

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Klára Kolářová

Využití pojmového mapování v matematice na 1. stupni ZŠ

Olomouc 2021

Vedoucí práce: RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci na téma Využití pojmového mapování v matematice na 1. stupni ZŠ vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Martiny Uhlířové, Ph.D. a použila jen prameny uvedené v seznamu literatury.

V Olomouci dne 28. 6. 2021

.....

Klára Kolářová

Poděkování

Mé velké poděkování patří RNDr. Martině Uhlířové, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, za trpělivost, podnětné rady a připomínky. Dále chci poděkovat mé rodině, která mě po celou dobu studia podporovala.

Obsah

Úvod.....	6
I. TEORETICKÁ ČÁST	8
1 Mentální mapování.....	9
1.1 Terminologické východisko	9
1.1.1 Pojem	9
1.1.2 Vztah	10
1.1.3 Mapa.....	10
1.2 Charakteristika mentálních map	10
1.2.1 Historie mentálních map	11
1.2.2 Druhy mentálních map	13
2 Pojmové mapování.....	21
2.1 Pojmové mapy	21
2.2 Druhy pojmových map	22
2.3 Tvorba pojmových map.....	23
2.4 Hodnocení pojmových map.....	24
2.5 Výhody a nevýhody pojmových map.....	25
3 Využití pojmových map v matematice.....	28
3.1 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání	28
3.2 Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace	29
3.2.1 Číslo a početní operace	29
3.2.2 Geometrie v rovině a v prostoru.....	30
4 Žák a pojmové mapování.....	31
4.1 Mladší školní věk žáka	31
4.2 Poznávací (kognitivní) procesy u žáka	31
4.2.1 Vnímání.....	32
4.2.2 Učení a paměť	32
4.2.3 Imaginativní procesy	34
4.2.4 Myšlení.....	35
4.3 Žák a smysluplné učení	37
4.3.1 Obrazový materiál ve výuce.....	38
4.3.2 Vývoj žáka a zpracování obrazových informací.....	39
4.3.3 Učení z obrazového materiálu.....	39
4.4 Výhody a nevýhody učení z obrazového materiálu	40
4.5 Pojmová mapa jako řešení problémů s učním	41

5	Učitel a pojmové mapování.....	43
5.1	Osobnost učitele	43
5.2	Role učitele.....	44
5.3	Řeč učitele	45
5.4	Motivace	46
5.5	Efektivní učení pomocí pojmových map.....	48
II.	PRAKTICKÁ ČÁST	50
6	Praktická část.....	51
6.1	Charakteristika výzkumu.....	51
6.1.1	Cíl výzkumu	51
6.1.2	Charakteristika výzkumného vzorku.....	51
6.1.3	Metoda získávání dat.....	53
6.1.4	Metoda analýzy dat	53
7	Pojmové mapy	54
7.1	Seznámení s pojmovými mapami.....	54
7.2	Pojmová mapa č. 1 – Tělesa.....	55
7.3	Pojmová mapa č. 2 – Rovinné útvary.....	56
7.4	Pojmová mapa č. 3 – Početní operace.....	57
8	Hodnocení pojmových map	58
8.1	Seznámení s pojmovými mapami.....	58
8.2	Pojmová mapa č. 1 – Tělesa.....	59
8.3	Pojmová mapa č. 2 – Rovinné útvary.....	60
8.4	Pojmová mapa č. 3 – Početní operace.....	62
9	Dotazník.....	64
9.1	Vyhodnocení dotazníku.....	64
10	Celkové zhodnocení	67
	Závěr.....	68
	Seznam zkratk	70
	Použitá literatura a prameny	71
	Seznam obrázků	75
	Seznam grafů	76
	Seznam příloh.....	77
	Přílohy	78

Úvod

Matematika je každodenní součástí našeho života. Je důležité, aby se jí žáci naučili efektivně využívat ve svém životě.

V současnosti se neustále zvyšují požadavky na vzdělávání žáků, konkrétně na jejich individuální rozvoj v jednotlivých předmětech. Učitelé se snaží do výuky zařadit efektivnější metody, které žákům usnadní vzdělávací proces. Matematická terminologie a pochopení vzájemných vztahů bývají pro žáky obtížné. Nové metody ve vzdělávacím procesu jim mohou usnadnit práci v této oblasti. Jednou z metod, kterou učitelé zařazují do výuky, je mentální mapování, které umožňuje najít mezi jednotlivými pojmy vzájemné vztahy a vizualizovat myšlenky a vědomosti. V diplomové práci se zaměřím na jednu z metod mentálního mapování, konkrétně na **pojmové mapy**.

Diplomová práce se zaměřuje na pojmové mapování v matematice na 1. stupni základní školy. Hlavní cílem diplomové práce je **ověřit možnost využití pojmového mapování v matematice**. Dalším cílem je **sumarizovat poznatky metody pojmového mapování**.

Motivací k výběru tohoto tématu diplomové práce byla má předchozí zkušenost s metodou pojmového mapování. S pojmem pojmové mapování jsem se poprvé setkala na vysoké škole v hodinách RNDr. Martiny Uhlířové, Ph.D., a tato technika mě oslovila.

Žáci mají v dnešní době přístup k velkému množství informací, které nedokáží správně zařadit a efektivně je využívat. Z tohoto důvodu jsem se rozhodla zařadit pojmové mapování do hodin matematiky. Pojmové mapy žákům pomohou nahlédnout do jejich vědomostí, které získali individuálně vzdělávacím procesem. Mapy dokáží odhalit žákovo znalosti pojmů a vztahů, kterým v matematice rozumí.

Diplomová práce je rozdělena do dvou částí, a to na teoretickou a praktickou část. Teoretická část obsahuje pět kapitol. První kapitola s názvem „Mentální mapování“ vysvětluje terminologii mentálního mapování, přibližuje jeho vznik a popisuje druhy mentálních map. Druhá kapitola „Pojmové mapování“ se zaměřuje na jeden druh mentálních map. V kapitole je popsán proces tvorby a hodnocení pojmových map. Poslední část kapitoly jsou výhody a nevýhody pojmových map. Třetí kapitola „Využití pojmových map v matematice“ popisuje vzdělávací obsah matematiky na 1. stupni základních škol. Čtvrtá kapitola „Žák a pojmové mapování“ popisuje mladší školní věk žáka a poznávací procesy, které při vzdělávání hrají významnou roli. Jejich osvětlením je

zodpovězena spousta otázek, jako například proč a jak probíhá poznávání u žáka. Dále je v kapitole věnován prostor pro smysluplné učení. V poslední páté kapitole teoretické části najdeme popis osobnosti učitele, a jak lze využívat pojmové mapy učitelem.

Praktická část diplomové práce se skládá z pěti kapitol zaměřených na využití pojmového mapování v hodinách matematiky. První kapitola vymezuje cíle diplomové práce, metody získávání dat a analýzy dat. Druhá kapitola obsahuje soubor pojmových map zaměřených na učivo 4. ročníku základní školy. Třetí kapitola obsahuje hodnocení pojmových map. Čtvrtá kapitola popisuje a vyhodnocuje dotazník, který sloužil jako zpětná vazba od žáků na metodu pojmového mapování. V poslední kapitole jsou shrnuty výsledky výzkumu diplomové práce.

V současné době je k dispozici málo česky psané literatury zabývající se metodou pojmového mapování, proto by mohla diplomová práce sloužit jako pomůcka pro učitele, kteří se o tuto metodu zajímají a chtějí by zařadit pojmové mapování do výuky matematiky.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 Mentální mapování

„Mentální mapy mohou být využity téměř při každé činnosti, která se nějakým způsobem týká kreativity, myšlení, vybavování nebo plánování.“¹ Jsou odrazem nelineárního způsobu myšlení, jsou schopny různá témata vnímat multilineárně.

Metoda mentálního mapování se může stát skvělým pomocníkem naší paměti. Žáci využívající metodu mentálního mapování dokáží efektivně strukturalizovat učivo a lépe pochopí vztahy mezi pojmy. Nově nabyté vědomosti dokáží propojit se svými znalostmi. Díky mentálním mapám si žáci rychleji zapamatují informace a později si je rychleji vybavují.

1.1 Terminologické východisko

V podkapitole Terminologické východisko si ujasníme termíny, které jsou v další části textu diplomové práce používány. Jedná se o výrazy, které běžně používáme. V diplomové práci na ně nahlížíme z odborného pohledu.

1.1.1 Pojem

Na termín pojem se lze podívat z různých úhlů pohledu. Základní charakteristiku nalezneme v *Pedagogickém slovníku*, kdy je pojem definován jako: „Zobecnělá představa vyjádřená jedním nebo více výrazy přirozeného nebo formálního jazyka“.²

Díky této definici vnímáme, že „pojem“ a „slovo“ nejsou vždy totožné. Nejedná se o synonyma a nemusí mít stejný význam. Charakterizovat rozdíl mezi slovem a pojmem není snadné. Pojem nemusí být jednoslovný na rozdíl od slova. Pojem může být vyjádřen skupinou slov, ovšem má definovaný rozsah a obsah. Slovo chápeme jako základní prvek věty a **pojem jako základní prvek myšlení**. S pomocí pojmu můžeme konstruovat třídy věcí. Pojem nabývá význam, až když je umístěn do správného kontextu.³

¹ UHLÍŘOVÁ, Martina. *Pojmové mapování v matematické pregraduální přípravě učitelů primární školy* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého, 2017 [cit. 2021-05-09].

² PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 7., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0403-9.

³ VAŇKOVÁ, Petra. *Pojmové mapy ve vzdělávání*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-650-5.

Pojmy určují třídy nebo kategorie hodnot, zobrazují skutečnost, jsou prvkem racionálního myšlení. Jejich znakem je univerzalita a abstrakce. Problémy při komunikaci mohou působit mnohoznačné pojmy, které mají stejný tvar, ale jiný význam.⁴

Pro lepší pochopení termínu pojem uvádíme příklady pojmů používaných v matematice na 1. stupni základních škol: krychle, čtverec, kruh, sčítanec, rozdíl atd.

1.1.2 Vztah

Jednoduché vyjádření vztahu je vlastnost jednoho pojmu k druhému. Jde o vazbu, která je specifická mezi dvěma nebo více pojmy. Vztah nemusí být jen jeden, ale může docházet k celé řadě a spleti vztahů mezi jednotlivými pojmy. Dle Murphyho se rozdělují vztahy na vnitřní a vnější, statické a dynamické, objektivní a subjektivní.⁵

Příkladem takového vztahu může být: těleso – krychle. Pojem těleso je v tomto případě vztahově nadřazené pojmu krychle.

1.1.3 Mapa

Pojem mapa budeme v diplomové práci chápat jako určitý druh organizéru. Pomůže nám zorientovat se v problematice, organizovat a vizualizovat poznatky.⁶

Pokud bychom někomu přednesli pojem mapa, co by se mu asi vybavilo jako první? Většina populace by si vzpomněla na kartografickou mapu, která je schopna popsat geografický objekt nebo místo, kde se nacházíme.

Paušalizovat mapu je velmi krátkozraké, protože mapy máme různého druhu od kartografických, technických, až po pojmové, myšlenkové nebo mentální.

1.2 Charakteristika mentálních map

Charakteristiku mentálních map a jejich stručný popis jsme zařadili do diplomové práce z důvodu nekonstantnosti v literatuře. V publikacích zaměřených na mentální mapování se objevuje nejednotnost v chápání tohoto pojmu a v jeho vztahu k dalším mapám.

⁴ VAŇKOVÁ, Petra. *Pojmové mapy ve vzdělávání*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-650-5.

⁵ Tamtéž.

⁶ Tamtéž.

V literatuře, která se zabývá mentálními mapami, se objevuje chybný překlad pojmu Mind Maps. Nejčastějším překladem je myšlenkové mapování, v jiných publikacích je tento pojem přeložen jako mentální mapování.

Příkladem může být kniha od Buzana, zakladatele myšlenkových map, která při prvním vydání v roce 2007 měla název *Mentální mapování*, při dalším upraveném vydání v roce 2012 se již kniha jmenovala *Myšlenkové mapování*.

Pro jednoznačné používání výrazů v diplomové práci je mentální mapování používáno jako nadřazený pojem. Pod tímto pojmem budou zahrnuty ostatní typy mentálních map.

Mentální mapy jsou tvořeny nelineárně. Obsah není tvořen klasicky psaným textem, ale je tvořen nelineárním obrazovým materiálem. Tento nelineární obraz tvoří grafy a schémata.

Cílem mentálních map je vizuálně znázornit vztahy mezi pojmy a způsob, jakým jsou uspořádány. Dle Piageta se uspořádání pojmů v mysli člověka mění časem, v závislosti na získávání nových informací. Díky novým informacím se vytváří nové struktury a ve stávajících se utvářejí nové vztahy.⁷ Mentální mapy nám umožňují tento proces znázornit.

1.2.1 Historie mentálních map

Mentální mapy se objevují už ve starověku. Jedná se o archaický způsob vizualizace poznávaného. Již ve třetím století našeho letopočtu můžeme nalézt první mentální mapy. Je neuvěřitelné, že již filosof Porfyrios z Tyru (232–304) využil mentální mapu ke grafické vizualizaci Aristotelovy kategorizace, aby ji ostatní lépe pochopili. Středověkým zástupcem využívání mentálních map byl katalánský spisovatel a filosof Romon Llull (1232–1315), který využíval stromová zobrazení pro vizualizaci vztahů mezi pojmy.⁸

I Leonardo da Vinci (1452–1519) si vytvářel schémata, která tvořila obrázky s krátkými popisky. V jeho zápiscích bylo hlavním nástrojem názorné zobrazení, jazyk využíval až druhotně ke klasifikaci a k popisu myšlenek a objevů.

⁷ BERGER, Elisabeth a Hildegard FUCHS. *Učíme děti učit se: praktické využití poznatků o školní komunikaci, učení a prezentaci*. Plzeň: Fraus, 2009. Moderní pedagogika v teorii a praxi. ISBN 978-80-7238-854-7.

⁸ History of Mind Mapping. *Mind Mapping Site* [online]. 2020 [cit. 2021-06-08].

Galileo Galilei (1564–1642) používal názorné obrázky a schémata k utřídění poznatků, což se vymykalo tehdejšími přístupům. V době, kdy žil, se vědecké problémy analyzovaly pomocí tradičních slovních a matematických přístupů.⁹

Další významné osobnosti, které při práci používaly mentální mapy, byly britský fyzik Isaac Newton nebo přírodovědec Charles Darwin.¹⁰

Imaginaci a vizualizaci využíval při své práci i nositel Nobelovy ceny za fyziku Richard Feynman. Pokud zmiňujeme osobnosti z oblasti fyziky, nesmíme opomenout jednoho z nejvýznamnějších novodobých fyziků Alberta Einsteina. Ten všechny tradiční nástroje vnímal jako neprogresivní, důležitější pro něj byla představivost. Jeho myšlení mělo formu názorných schémat.¹¹

Koncem 50. a začátkem 60. let se začaly vyvíjet sémantické sítě. Vznikly na základě snahy pochopit a porozumět způsobu učení. V šedesátých letech se na tento koncept odvolával především Ross Quillian a Alan Collins. Ti vytvořili sémantickou síť, jež ukazovala, jak v lidském mozku probíhá proces učení. Díky práci Quilliana a Dr. Collinse se mapování ve výuce stalo velmi populární. Allan Collins je považován za otce moderních myšlenkových map, a to díky svému výzkumu a pedagogické činnosti. Ve velkém rozsahu využíval kreativitu a vizualizaci myšlení.¹²

Britský psycholog a výchovný poradce Tony Buzan na konci 60. let 20. století zpopularizoval mapování mysli. Vytvořil pravidla, která se mají během procesu mapování používat. Předpokládal, že myšlenkové mapy využívané pro poznámky aktivují obě mozkové hemisféry. V oblasti myšlenkových map se inspiroval obecnou sémantikou Alfreda Korzybskiho. Stanovil základní pravidla pro tvorbu sítí myšlenkových map a dal jim tento název.¹³

Americký profesor J. D. Novak v 70. letech 20. století založil teorii pojmového mapování. Teorie pojmového mapování vychází z Ausubelovy teorie smysluplného učení.¹⁴

⁹ BUZAN, Tony. *Mentální mapování*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-200-3.

¹⁰ Roots of visual mapping. *The mind mapping* [online]. Roy Grubb, 2019 [cit. 2021-06-08].

¹¹ BUZAN, Tony. *Mentální mapování*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-200-3.

¹² History of Mind Mapping. *Mind Mapping Site* [online]. 2020 [cit. 2021-06-08].

¹³ Myšlenkové mapy. *Zpaměti* [online]. 2010 [cit. 2021-06-08].

¹⁴ VAŇKOVÁ, Petra. *Pojmové mapy ve vzdělávání*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-650-5.

1.2.2 Druhy mentálních map

Mentální mapy obsahují graficky uspořádané pojmy a myšlenkové souvislosti. Neexistuje pouze jeden typ mentální mapy. Jednotlivé druhy mentálních map vznikly na základě potřeby rozklíčovat jednotlivé vztahy a spleť spojů, které vytvářejí. Jednotliví autoři a výzkumníci v oblasti mentálního mapování vytvořili pravidla pro různé druhy mentálních map. Pravidla vzniku a členění mapy od sebe odlišují jednotlivé druhy mentálních map.

Mentální mapy můžeme dělit dle struktury (grafu), vztahu a cíle. Nejznámějšími mentálními mapami jsou mapy myšlenkové a pojmové.

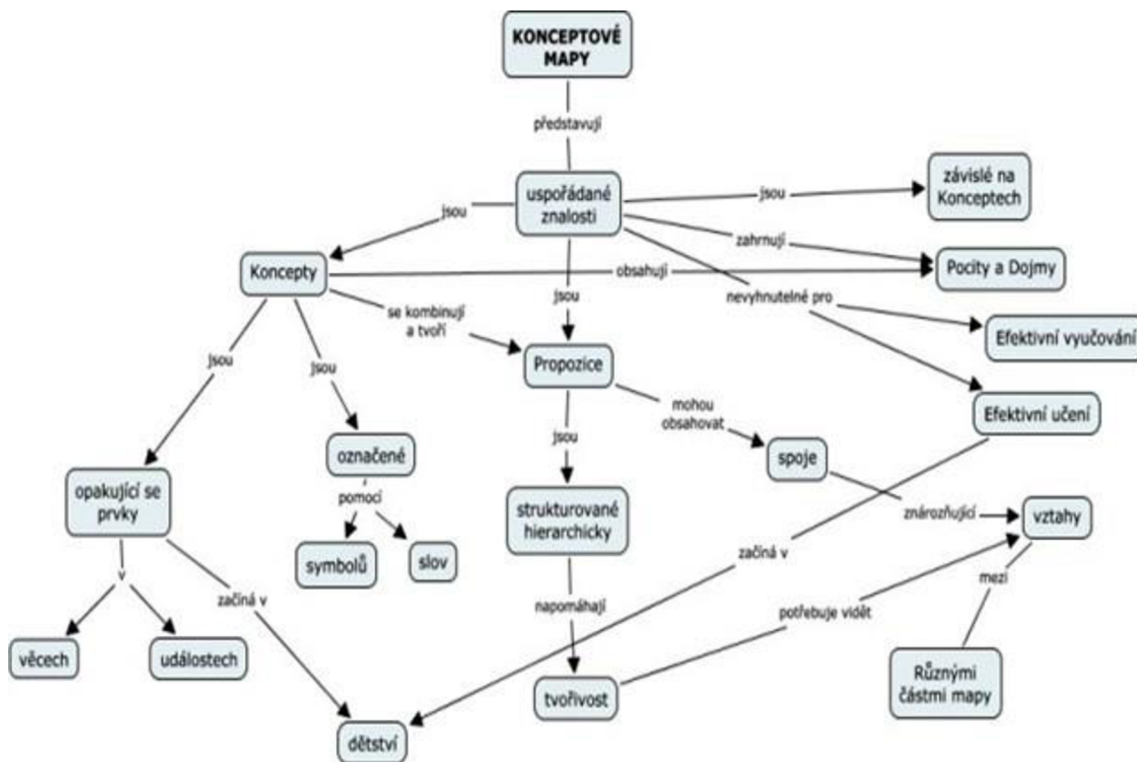
V následující části diplomové práce rozlišíme druhy mentálních map. Další části diplomové práce jsou již zaměřeny pouze na pojmové mapy, které jsou součástí praktické části diplomové práce.

Pojmové mapování

V roce 1973 tým pod vedením Josepha Novaka vyvinul pojmové mapy (Concept Maps). Metoda pojmového mapování vychází z Ausubelovy teorie učení. Tato teorie je zaměřena na rozdíly mezi učením nazpaměť a smysluplným učením. Dle teorie jsou získané informace pomocí smysluplného pro žáky lépe zapamatovatelné. Žáci si učivo déle pamatují a je větší pravděpodobnost, že je v praxi efektivně využijí.¹⁵

Pojmové mapy graficky organizují pojmy a vztahy mezi nimi. Vztahy v pojmových mapách jsou vyznačeny čarami s popisky. Čáry spojují dva, nebo i několik pojmů. Spojené pojmy vytváří v pojmové mapě jednoduchá tvrzení. Pojmové mapy umožňují začlenit do struktury nové pojmy.

¹⁵ Pojmové mapování: příručka pro učitele a lektory. *Mediální grafika* [online]. Střední škola mediální grafiky a tisku, 2020 [cit. 2021-06-08].



Obrázek 1 Pojmová mapa¹⁶

Charakteristickými znaky pojmových map dle Novaka¹⁷:

- centrální pojem se nachází v horní části mapy,
- pojmy a slovní spojení jsou sestaveny do hierarchické struktury, která je sestupná,
- vztahy jsou vytvořeny pomocí čar mezi jednotlivými pojmy,
- vztahy se mohou křížit, čímž vzniká křížové spojení,
- počet pojmů nesmí být příliš vysoký, protože následně dochází k nepřehlednosti mapy.

U pojmových map je důležité dodržet celkovou strukturu mapy a správně pojmenovat vztahy mezi pojmy, které se v mapě nachází. Pojmové mapy se využívají při učení. Mohou být využity jak vyučujícími při výuce, tak i samotnými žáky.

Myšlenkové mapování

Tvůrcem myšlenkových map je Tony Buzan, který se zasloužil o jejich popularizaci mezi širokou veřejností. Ve svých publikacích uvádí nespočet možností,

¹⁶ BAJER, Lukáš. *Není mapa jako MAPA Pohled na různé typy „map“ v guláši české terminologie* [online]. 2017 [cit. 2021-05-12].

¹⁷ NOVAK, Joseph a Bob GOWIN. *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press, 1984. ISBN 05-213-1926-9.

ke kterým mohou být myšlenkové mapy využity. Vnímá je jako nejdokonalejší organizační nástroj našeho mozku.¹⁸

V Čechách se o jejich popularizaci zasloužili autoři Michal Černý a Dagmar Chytková.

Myšlenkové mapy mohou být využity k širokému okruhu činností. Vychází o nich velké množství publikací, které jsou veřejností pozitivně přijímány. Tyto publikace se zabývají využitím myšlenkových map při učení a plánováním činností v běžném životě. Především organizace zabývající se osobním rozvojem jedince často pořádají kurzy na téma, jak vytvářet a využívat myšlenkové mapy.

Proč jsou vlastně myšlenkové mapy tak populární, co vlastně mohou pro jedince udělat a s čím mu mohou pomoci? Dle autorů Černého a Chytkové propojuje myšlenková mapa obě hemisféry v mozku. Myšlenková mapa propojuje pravou hemisféru kreslení a divergentního myšlení s levou hemisférou, pro kterou je příznačná práce s pojmy a analýza. Při běžném způsobu učení zapojujeme pouze jednu hemisféru. Při práci s myšlenkovými mapami používáme obě, a díky tomu je proces učení efektivnější.¹⁹

Dle Tonyho Buzana je myšlenková mapa vzhledem k fungování lidského mozku více kompatibilní a efektivnější než klasické postupy učení. Technika vychází z propojení obou hemisfér, což přináší efektivnější využití jeho potenciálu. „Díky tomu se informace oproti tradičnímu způsobu zapisování poznámek rychleji zapamatují a později mnohem snáze a spolehlivěji vybavují.“²⁰ Průlomovým bylo zjištění, že mozek nefunguje lineárně, ale expanzivně.²¹

Již od vzniku myšlenkových map se jejich autor Tony Buzan zaměřil na jejich účel. „Cílem bylo od počátku zapisovat pojmy takovým způsobem, který by (co nejvíce) odpovídal tomu, jak funguje lidský mozek. Každý neuron (buňka v mozku, která realizuje myšlenkovou operaci) má velké množství synapsí (napojení na další neurony). Tato napojení vytvářejí kontext. Taková spojení, která používáme nejčastěji, jsou nejvytěžovanější a axony je vnímají jako nejdůležitější (stejně fungují i neuronové sítě v informace).“²²

¹⁸ BUZAN, Tony. *Mentální mapování*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-200-3.

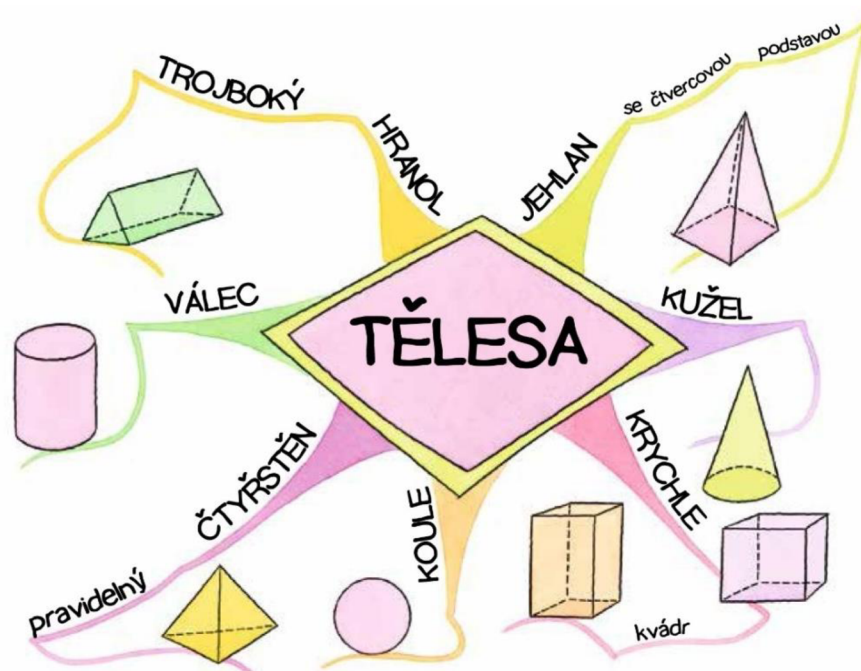
¹⁹ ČERNÝ, Michal a Dagmar CHYTKOVÁ. *Myšlenkové mapy pro studenty: uče se efektivně a nastartujte svou kariéru*. Brno: BizBooks, 2014. ISBN 978-80-265-0267-8.

²⁰ BUZAN, Tony. *Mentální mapování*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-200-3, s. 14.

²¹ BUZAN, Tony a Barry BUZAN. *Myšlenkové mapy: probudte svou kreativitu, zlepšete svou paměť, změňte svůj život*. 2. vyd. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0030-8.

²² ČERNÝ, Michal a Dagmar CHYTKOVÁ. *Myšlenkové mapy pro studenty: uče se efektivně a nastartujte*

Myšlenkové mapování má stabilní grafické uspořádání. Struktura myšlenkové mapy vychází z hlavního pojmu, ze kterého se vztahy odvíjejí na strany. Čáry opětovně vyjadřují jednotlivé vztahy mezi pojmy. Hlavní nejobecnější pojem je ve středu grafu. Z hlavního pojmu se odvíjí vztah k pojmům méně obecným až ke specifickým pojmům na okraji mapy. Jedná se o takzvanou pavoukovitou strukturu. V myšlenkových mapách spojující čáry mezi pojmy nemají popisky a nedochází ke křížení čar. Při tvoření myšlenkových map se využívají obrázky, ikony a barvy.²³



Obrázek 2 Myšlenkové mapování²⁴

Charakteristickými znaky myšlenkových map dle Buzana²⁵:

- centrální prvek se nachází ve středu mapy, jakožto ústřední bod je nejvýraznější částí mapy, často bývá zobrazen kresbou,
- větve vystupující od centrálního prvku nesou informace o tématu mapy,
- větve se mohou dále větvit a rozvíjet myšlenky v nich uvedené,
- slovo nebo obrázek nacházející se na větvi představující myšlenku nebo pojem,
- obecnější pojmy jsou ve středu mapy a konkrétní na jejím okraji, pojmy ve středu mapy jsou výraznější,

svou kariéru. Brno: BizBooks, 2014. ISBN 978-80-265-0267-8, s. 10.

²³ BUZAN, Tony. *Mentální mapování*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-200-3.

²⁴ BUZAN, Tony a Jo Godfrey WOOD. *Myšlenkové mapy pro děti: efektivní učení*. Brno: BizBooks, 2014. ISBN 978-80-265-0263-0, s. 63.

²⁵ BUZAN, Tony. *Mentální mapování*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-200-3.

- vztahy obvykle nejsou pojmenovány,
- zařazení uměleckých prvků do mapy (obrázků, značek, využití barev).

Myšlenkové mapy jsou pomocníky paměti, rozvíjí kreativitu, zlepšují paměť a myšlení. Díky nim je plánování efektivnější a řešení problémů snadnější. „Mentální mapa je nejsnadnějším prostředkem, jak dostávat informace do našeho mozku a jak z něj informace dostávat ven – je tvůrčím a efektivním způsobem dělání poznámek, který doslova „mapuje“ naše úvahy.“²⁶ Myšlenkové mapy jsou pojmem dostávajícím se nově do podvědomí žáků a učitelů oproti tradičnímu způsobům učení.

Grafické vyjádření myšlenek, nápadů, plánů v myšlenkových mapách pomáhá utřídit a ujasnit si veškeré možnosti. Všechny myšlenkové mapy mají mnoho společného. Užívají barvy, mají přirozenou strukturu paprskovitě šířící se z centra. Všechny využívají symboly a slova. S mentálními mapami se z výčtu nudných informací stane barevné, uspořádané a lehce zapamatovatelné schéma.²⁷

Další druhy mentálních map

Dalším druhům mentálních map je v diplomové práci vyhrazen pouze malý prostor a pozornost. V práci jsou další druhy mentálních map popsány stručně a jsou zařazeny pouze okrajově pro dokreslení celistvosti práce.

Mapa nápadů (Idea maps) je dalším druhem mentálních map. Je nápadně podobná myšlenkové mapě. Velkým rozdílem je, že na každé větvi nemusí být pouze jedno slovo nebo obrázek. Na větvích se může objevit libovolný počet obrázků a pojmů.²⁸

²⁶ BUZAN, Tony. *Mentální mapování*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-200-3, s. 14.

²⁷ Tamtéž.

²⁸ BAJER, Lukáš. *Není mapa jako MAPA Pohled na různé typy „map“ v guláši české terminologie* [online]. 2017 [cit. 2021-05-12].



Obrázek 3 Mapa nápadů²⁹

Tematická mapa (Topic Maps) je charakteristická velkým množstvím vztahů napříč celou mapou. Tyto vztahy vytvářejí pomyslnou pavučinu.³⁰

Veškeré druhy mentálních map v sobě shrnují mapy shrnující (Summaps). Nejenže se k nim nevážou žádná jasně vymezená pravidla, ale hlavně mohou vedle hlavní mapy vznikat i vedlejší mapy. Vedlejší mapy mohou popisovat příbuzná témata a nemusí být s hlavní mapou nijak propojeny.³¹

²⁹ BAJER, Lukáš. *Není mapa jako MAPA Pohled na různé typy „map“ v guláši české terminologie* [online]. 2017 [cit. 2021-05-12].

³⁰ BAJER, Lukáš. *Není mapa jako MAPA Pohled na různé typy „map“ v guláši české terminologie* [online]. 2017 [cit. 2021-05-12].

³¹ Tamtéž.

myšlenku (otázku, problém), kterou rozvíjíme libovolným množstvím slov, což umožňuje více asociací.³⁴ Myšlenkové mapy slouží k rozvoji myšlenek, asociací a kreativity.

V pojmových mapách jde především o přesnost vyjádření. Klíčových pojmů je omezený počet, aby mapa byla jasná a jednoznačná. Pojmové mapy neobsahují věty nebo dlouhé slovní spojení. Používají pojmy, které jsou vyjádřeny jedním slovem, nebo slovními spojeními.³⁵

Pokud shrneme nejzásadnější rozdíly mezi oběma mapováními, jsou mezi nimi tři základní rozdíly – **cíl, graf a vyjádření vztahu**.

³⁴ BUZAN, Tony. *Mentální mapování*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-200-3.

³⁵ NOVAK, Joseph a Bob GOWIN. *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press, 1984. ISBN 05-213-1926-9.

2 Pojmové mapování

Jak již bylo uvedeno v úvodu, cílem této diplomové práce je ověřit možnost využití pojmového mapování ve vyučovacím procesu.

Ve druhé kapitole charakterizujeme pojmové mapování a rozlišíme jednotlivé druhy pojmových map. V další části kapitoly uvádíme, jak na tvorbu a hodnocení pojmových map. V závěru kapitoly shrneme výhody a nevýhody pojmového mapování.

2.1 Pojmové mapy

Pojmové mapy jsou nástrojem pro organizaci a reprezentaci znalostí³⁶. Zahrnují vysokou úroveň kognitivního myšlení³⁷. Pojmové mapování je grafickým nástrojem, který organizuje a reprezentuje vztahy mezi pojmy. Vztahy jsou znázorněny čarami s popisky, které spojují dva a více pojmů³⁸. Pojmy a slovní spojení jsou v mapě nelineárně hierarchicky uspořádány.³⁹ Nejobecnější pojmy se nacházejí v horní části pojmové mapy, nejspecifičtější se nacházejí hierarchicky níže.⁴⁰

Dle Novaka⁴¹ má pojmová mapa tři vlastnosti:

- hierarchické uspořádání,
- progresivní diferencování,
- tvoří spolupůsobící celek.

Hlavní pojem se nachází v horní části mapy. Tento pojem je nejvíce obecný. Další konkrétnější pojmy jsou umístěny níže. Čím níže se pojem nachází, tím konkrétnější je. Všechny pojmy v mapě jsou spojeny čarami, které vyjadřují jejich vzájemné vztahy. Pro pojmové mapy je typické, že jsou tyto vztahy popsány jedním slovem či slovním

³⁶ NOVAK, Joseph. The Theory Underlying Concept Maps and How To Construct Them. *Stanford* [online]. Cornell University [cit. 2021-06-08].

³⁷ NOVAK, Joseph a Alberto J. CAÑAS. Expert Skeleton Concept Maps. *Cmap* [online]. 2010 [cit. 2021-06-01].

³⁸ NOVAK, Joseph a Alberto J. CAÑAS. Theoretical Origins of Concept Maps, How to Construct Them, and Uses in Education. *Reflecting Education* [online]. 2007, 3(1), 29–42 [cit. 2021-06-08]. ISSN 1746-9082.

³⁹ NOVAK, Joseph a Bob GOWIN. *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press, 1984. ISBN 05-213-1926-9.

⁴⁰ NOVAK, Joseph. The Theory Underlying Concept Maps and How To Construct Them. *Stanford* [online]. Cornell University [cit. 2021-06-08].

⁴¹ NOVAK, Joseph a Bob GOWIN. *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press, 1984. ISBN 05-213-1926-9.

spojením. Tyto popisky jsou jasné a výstižné, např.: zahrnovat, vést, vztahovat se, napomáhat atd.⁴²

Důležitou vlastností pojmových map je křížení vztahů („cross-links“). Křížení vztahů odhaluje všechny spolu související vztahy v mapě.⁴³

V různých přístupech můžeme nalézt odlišné pojmosloví, které se týká strukturování učiva. Odborná literatura začíná uvádět a ustalovat dvojí pojmosloví, a to mapy pojmů nebo pojmové mapy pro výsledek a pojmové mapování pro činnost.

2.2 Druhy pojmových map

Do pojmové mapy pojmy můžeme rozmístit libovolně. Grafická podoba není předem daná. Na základě opakujících se struktur se pojmové mapy dělí na⁴⁴:

- **Hierarchické pojmové mapy:** nejobecnější pojem je umístěn v horní části mapy. Další konkrétnější pojmy se umísťují níže. Čím konkrétnější pojem je, tím níže je umístěn.
- **Pavoukové pojmové mapy:** nejobecnější pojem se nachází uprostřed a je rozvíjen do stran. Podobné rozmístění mají myšlenkové mapy.
- **Lineární pojmové mapy:** hlavní pojem je umístěn ze všech nejvýš, další pojmy jsou umísťovány v radě za sebou v jedné linii.
- **Cyklické pojmové mapy:** pojmy jsou rozmístěny do kruhu. Cyklické pojmové mapy představují celistvý jev či proces (např. koloběh vody). U tohoto druhu pojmové mapy nelze hovořit o hierarchickém uspořádání pojmů.
- **Systémové pojmové mapy:** hlavním rozdílem mezi systémovými pojmovými mapami a ostatními druhy map je, že tyto mapy mají svůj začátek a konec.

⁴² JONASSEN, David H. *Modeling with technology: mindtools for conceptual change*. 3. vyd. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Merrill Prentice Hall. ISBN 978-0-131703452.

⁴³ NOVAK, Joseph. The Theory Underlying Concept Maps and How To Construct Them. *Stanford* [online]. Cornell University [cit. 2021-06-08].

⁴⁴ VAŇKOVÁ, Petra. *Pojmové mapy ve vzdělávání*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-650-5.

2.3 Tvorba pojmových map

Pojmové mapy tvoříme od nejobecnějších pojmů ke specifickým. Nejobecnější pojem umístíme do horní části papíru a další konkrétnější pojmy rozvíjíme směrem dolů. Čím níž je pojem umístěn, tím by měl být konkrétnější.

Mezi pojmy vyjadřujeme vztah pomocí čar. Vztahy můžeme popsat výstižnými popisky (slovem nebo slovním spojením). Nezapomínáme na křížové vztahy, které ukazují vztahy napříč celou mapou a jsou velmi ceněným prvkem pojmových map.

Při tvorbě pojmových map můžeme využít i obrázky, barvy, nebo různé styly písma. Zároveň bychom si měli hlídat počet pojmů, aby se mapa nestala nepřehlednou.

Tvorba pojmové mapy se dá rozčlenit a 6 základních kroků⁴⁵:

1. krok – Výběr tématu

Na samém začátku si musíme zvolit vhodné téma, které bude v rámci pojmového mapování zpracovávat. K zaměření pojmové mapy je vhodné využít otázku. Například: „Jaké mají vlastnosti geometrické útvary?“

2. krok – Určení výchozích pojmů

Druhým krokem tvorby pojmové mapy je vytvoření seznamu pojmů. Při tvoření seznamu můžeme využít různé informační zdroje.

3. krok – Hierarchické rozmístění pojmů

Pojmové mapy zobrazují hierarchické vztahy. Proto je důležité vztahy správně seřadit.

4. krok – Přidání vztahů

Pojmy spojíme čarami, které představují vztahy. Vzájemné vztahy můžeme popsat výstižnými popisky.

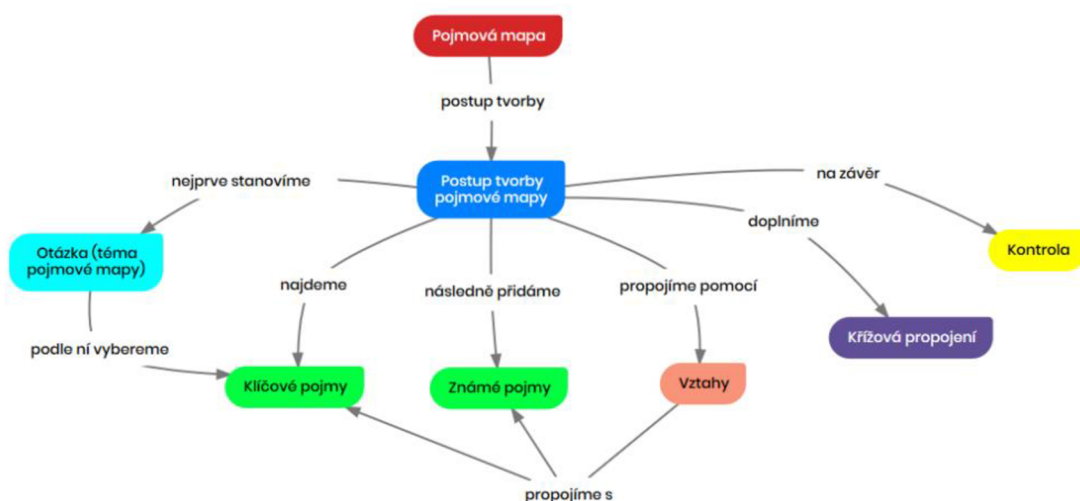
5. krok – Vylepšení pojmové mapy

Pojmy v mapě můžeme spojit křížovými vztahy. Dále můžeme do mapy zahrnout další relevantní pojmy a přidat konkrétní příklady pojmů.

6. krok – Revize pojmové mapy

⁴⁵ KILLIAN, Shaun. How to Make a Concept Map Easily – with Examples. *Evidence-Based Teaching* [online]. 2019 [cit. 2021-06-08].

Před samotným dokončením mapy se musíme nad všemi pojmy a vztahy zamyslet. Je důležité ověřit správnost hierarchického uspořádání pojmů a jejich vzájemné vztahy.



Obrázek 5 Postup pojmové mapy⁴⁶

2.4 Hodnocení pojmových map

Hodnocení pojmových map může probíhat z více hledisek. Hodnotit můžeme hierarchické složení, kdy zkoumáme, zda jsou obecné pojmy umístěny v horní části mapy a specifitější pojmy ve spodní části. Dalším kritériem pro hodnocení je vyhodnotit jednotlivé vztahy mezi pojmy uvedené v pojmové mapě. Hodnotíme a zkoumáme, zda jsou vztahy uvedeny správně nebo nesprávně. Posledním kritériem pro hodnocení je kreativita a vhodnost zvolených pojmů a jejich organizace v pojmové mapě.⁴⁷

Pro hodnocení pojmových map existuje několik hodnotících systémů. Hodnotitel může provádět kontrolu pomocí počítače nebo zpětné vazby. Důležitý je počet pojmů a spojnic mezi nimi. Dále se hodnotí jejich přesnost a správné umístění pojmů v mapě.

Pojmové mapy lze hodnotit podle vzorové mapy nebo samostatně, dle kritérií, která jsou uvedena v začátku kapitoly.

Hodnotitel si všímá nepřesností v pojmech, chyb umístění pojmů v mapě nebo neznalostí některých termínů. Jako příklad můžeme uvést zahraniční výzkum Romany Schubertové a Michaely Bednárové, který v rámci hodnocení pojmových map zjistil, že žáci slučovali trávící a vylučovací soustavu. Právě tato nepřesnost byla odhalena díky

⁴⁶ Postup tvorby pojmové mapy. *Pojmové mapy* [online]. 2020 [cit. 2021-06-08].

⁴⁷ Co to je pojmová mapa, z jaké teorie vychází? *Zlá ryba* [online]. 2018 [cit. 2021-06-08].

pojmovému mapování. V pojmových mapách docházelo k nesprávnému zařazení pojmů a k následnému zakreslení nadbytečných vztahů. Nesprávné zapsání pojmů vedlo v tomto případě k nesprávnému spojení pojmů a následně ke špatné struktuře mapy.⁴⁸

Jakmile dojde hodnotitelem ke zjištění chyb, je možné s tímto zjištěním pracovat. Vyučující se může na nedostatky zaměřit a cíleně vysvětlit pojmy, které nebyly žáky pochopeny. Samotní žáci mohou hodnotit proces pojmového mapování pomocí posuzovacích škál, díky kterým se zjišťují názory žáků na vzdělávání pomocí pojmových map.⁴⁹

V knize *Learning how to learn* Novak a Gowin popisují, jak pojmové mapy hodnotit⁵⁰:

1. **Tvrzení** – jedná se o smysluplný vztah mezi dvěma pojmy, naznačeno spojující čarou s popiskem – 1 bod za každé.
2. **Hierarchie** – mapa je hierarchicky uspořádaná od nejobecnějších pojmů k nejkonkrétnějším. Každý jeden level hierarchie je za 5 bodů.
3. **Křížové spojení** – smysluplné spojení mezi pojmy napříč mapou. Pokud je křížové spojení významné a platné, je za 10 bodů každé. Můžeme udělit extra body za unikátní a kreativní křížové spojení.
4. **Příklady** – specifické předměty nebo jevy, které dotváří vzhled pojmové mapy a ukazují zástupce jednotlivých pojmů – 1 bod za každý.

2.5 Výhody a nevýhody pojmových map

Výhody

Snahou všech učitelů je žákům zjednodušit učení. Cílem moderního učitele není jen neduchaplné memorování poznatků, které v dlouhodobém aspektu nemá valný výsledek. Žáci si mechanicky naučené informace pamatují krátkodobě, mají potíže s jejich vybavením a nedokážou si je spojit s příbuznými informacemi. Cílem vzdělávacího procesu je, aby žák učivo chápal a uměl ho použít ve správném kontextu.

⁴⁸ SCHUBERTOVÁ, Romana a Michaela BEDNÁROVÁ. Využitie pojmového mapovania pri skúmaní predstáv žiakov a študentov o prepojeníorgánových sústav. *Scientia in educatione* [online]. 2018, 9(1), 104–112 [cit. 2021-06-08]. ISSN 1804-7106.

⁴⁹ MAREŠ, Jiří. Učení a subjektivní mapy pojmů. *Pedagogika* [online]. 2011, (3), 215–247 [cit. 2021-06-10].

⁵⁰ NOVAK, Joseph a Bob GOWIN. *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press, 1984. ISBN 05-213-1926-9.

Strukturování učiva je důležité především pro lepší pochopení učiva žáky, aby pro ně bylo učivo pochopitelnější a lépe zapamatovatelné. Jednou z výhod pojmového mapování je vizualizace (názorné grafické vyjádření vztahů mezi pojmy), která žákům následně pomáhá při pochopení učiva, při jeho zapamatování a k rychlejšímu vybavení.⁵¹

Pojmové mapování pomáhá při zapojování žáků do studijního procesu. Může sloužit jako podklad k diskusi, pomáhá při sladění obsahu více předmětů, učí žáky učivo strukturovat. Pomáhá učitelům, aby žáci při výuce mysleli kreativně a rozvíjeli již své nabyté znalosti v rámci nového tématu. Grafy a schémata mohou být pro vyučujícího při výkladu důležitým opěrným bodem.⁵²

Hlavní výhodou pojmových map je, že zdůrazňují vztahy mezi pojmy a rovněž poskytují rychlý systematický přehled učiva. Díky nim si žák dokáže uvědomit, co je hlavní myšlenkou učiva. Podněcují žáka ke kreativitě a ke kritickému myšlení. Dávají žákovi prostor pro rozvíjení svých nabytých vědomostí. Dokonce pomáhají studentům s poruchou ADHD.⁵³ Poslední výhodou je hodnocení. Pojmové mapování lze využít v rámci diagnostiky a zkoušení žáků. Zkoušení žáků pomocí této metody může probíhat buďto pomocí „slepých map“, nebo samotným tvořením pojmových map. Jedná se o skvělou zpětnou vazbu pro učitele a žáka. Žák na základě pojmové mapy zjistí své slabiny a nedostatky v učivu.⁵⁴

Výhody pojmových map pro přehlednost uvádíme v bodech:

Výhody pro žáka

- podněcují žáka k organizaci a strukturování učiva,
- usnadňují začlenění nových pojmů do soustavy znalostí,
- usnadňují pochopení učiva,
- vizualizují učivo,
- poskytují rychlý náhled na přehled učiva,
- podněcují kreativitu a kritické myšlení,
- poskytují žákovi zpětnou vazbu na znalost učiva.

Výhody pro učitele

⁵¹ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.

⁵² Tamtéž.

⁵³ Pojmové mapování: příručka pro učitele a lektory. *Mediální grafika* [online]. Střední škola mediální grafiky a tisku, 2020 [cit. 2021-06-08].

⁵⁴ NOVAK, Joseph a Bob GOWIN. *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press, 1984. ISBN 05-213-1926-9.

- poskytují přehledné plánování učiva,
- poskytují přehledné grafické zpracování učiva,
- využití při výkladu učiva a shrnutí, opakování učiva,
- hodnotící nástroj pro zjišťování vědomostí u žáka,
- podněcují žáka k samostatné práci,
- využití v domácí přípravě žáka.

Nevýhody

Každá nová technika má svá pozitiva i svá úskalí. Výjimkou nebude ani technika pojmového mapování. Důležité je si uvědomit, že efektivnost této učební strategie je ovlivněna skladbou žáků, jejich motivací a typem učiva. Učitel musí myslet i na to, že se tato technika nedá používat univerzálně.

Pojmové mapy mohou žákům činit problémy skrze jejich otevřenost. Pokud vybereme deset žáků a zadáme jim téma, na které mají zpracovat pojmovou mapu, každá mapa bude jiná.

Jako vhodná se tato vzdělávací strategie jeví u deklarativních znalostí, ovšem u znalostí procedurálních a kontextových se využívá v omezené míře.

Pojmové mapování je časově náročné. Každá tvorba pojmové mapy zabere určitý čas, pokud má vzniknout mapa efektivní a kvalitní. Žáky tato skutečnost může demotivovat.

Technika pojmového mapování je zpočátku složitá. Žák ji nebude ovládat ihned po prvotním seznámení. Pokud bude výcvik pojmového mapování krátký a nekvalitní, žáky spíše odradí, než aby si je získal.⁵⁵

Nevýhody pojmových map pro přehlednost uvádíme v bodech:

- jsou závislé na určitém obsahu učiva,
- nejsou vhodné pro učivo odpovídající na otázky – proč, kdy, jak, kde,
- jsou časově náročné,
- závisí na zkušenostech s metodou pojmového mapování,
- metoda není univerzálně použitelná,
- jsou nevhodné pro žáky s mezerami v předchozích znalostech učiva.

⁵⁵ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.

3 Využití pojmových map v matematice

Pojmové mapy ve výuce matematiky můžeme využít při vysvětlování nového učiva, při sumarizování učiva a při opakování probraného učiva. Pojmovou mapu lze využít jako formu didaktického testu. Mapy poskytují zpětnou vazbu nejen pro žáky, ale i pro učitele.

V následující části diplomové práce definujeme vzdělávací obsah matematiky na 1. stupni základních škol. Obsah učiva tematických okruhů **Číslo a početní operace** a **Geometrie v rovině a v prostoru** byl součástí sběru dat v praktické části práce.

3.1 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání se řadí mezi kurikulární dokumenty státní úrovně stejně jako Národní program rozvoje vzdělávání v České republice, tedy tzv. Bílá kniha. Bílá kniha definuje počáteční vzdělávání jako celek. Rámcový vzdělávací program vymezuje závazné rámce vzdělávání pro jednotlivé etapy – předškolní, základní a střední vzdělávání.⁵⁶

V diplomové práci se zaměřujeme pouze na Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV). RVP ZV vymezuje vše, co je nezbytné v povinném základním vzdělávání žáků. Vymezuje vzdělávací oblasti, kde jsou uvedeny očekávané výstupy a učivo. Na základě RVP ZV si každá základní škola tvoří vlastní školní vzdělávací program.⁵⁷

Rámcový vzdělávací program se dělí na čtyři části⁵⁸:

- Část A: Vymezení rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání v systému kurikulárních dokumentů.
- Část B: Charakteristika základního vzdělávání.
- Část C: Pojetí a cíle základního vzdělávání, klíčové kompetence; vzdělávací oblasti; průřezová témata; rámcový učební plán.
- Část D: Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami; vzdělávání žáků nadaných a mimořádně nadaných, materiální, personální, hygienické, organizační

⁵⁶ Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání. *MŠMT* [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2017 [cit. 2021-04-19].

⁵⁷ Tamtéž.

⁵⁸ Tamtéž.

a jiné podmínky pro uskutečňování RVP ZV; zásady pro zpracování, vyhodnocování a úpravy školního vzdělávacího programu.

Ve třetí části RVP ZV se setkáváme celkem s devíti vzdělávacími oblastmi. Těchto devět vzdělávacích oblastí tvoří obsah základního vzdělávání.⁵⁹ V diplomové části se zaměřujeme na vzdělávací oblast Matematika a její aplikace.

3.2 Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je rozdělena na čtyři tematické okruhy⁶⁰:

- **Číslo a početní operace** (na prvním stupni), **číslo a proměnná** (na druhém stupni).
- **Závislosti, vztahy a práce s daty.**
- **Geometrie v rovině a v prostoru.**
- **Nestandardní aplikační úlohy a problémy.**

V praktické části diplomové práce pracujeme s okruhy:

- **Číslo a početní operace.**
- **Geometrie v rovině a v prostoru.**

3.2.1 Číslo a početní operace

V tematickém okruhu Číslo a početní operace si žáci osvojují aritmetické operace ve třech složkách.⁶¹

- schopnost provádět operaci,
- pochopit postup provádění operace,
- schopnost použít operaci v reálné situaci.

Žáci se učí získávat číselné údaje odhadováním, měřením, zaokrouhlováním a výpočtem. Na konci tematického okruhu Číslo početní operace by žáci měli zvládat učivo⁶²:

⁵⁹ Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání. *MŠMT* [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2017 [cit. 2021-04-19].

⁶⁰ Tamtéž.

⁶¹ Tamtéž.

⁶² Tamtéž.

- přirozených čísel, celých čísel, desetinných čísel, zlomky,
- zápis čísla v desítkové soustavě a jeho znázornění na číselné ose,
- násobilka,
- vlastnosti početních operací s přirozenými čísly,
- písemné algoritmy početních operací.

3.2.2 Geometrie v rovině a v prostoru

Na konci tematického okruhu Geometrie v rovině a v prostoru by žáci měli zvládat učivo:⁶³

- **základních útvarů v rovině** (úsečka, polopřímka, lomená čára, přímka, čtverec, obdélník, čtyřúhelník, mnohoúhelník, kruh, kružnice, trojúhelník),
- základních útvarů v prostoru (kvádr, krychle, jehlan, kužel, válec, koule),
- délka úsečky, jednotky délky, převody jednotek délky,
- obvod a obsah obrazců,
- vzájemné polohy přímek v rovině (rovnoběžné, různoběžné, totožné),
- osová souměrnost.

⁶³ Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání. *MŠMT* [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2017 [cit. 2021-04-19].

4 Žák a pojmové mapování

V kapitole Žák a pojmové mapy vymezujeme mladší školní věk žáka a zaměřujeme se na poznávací (kognitivní) procesy. V další části popisujeme smysluplný styl učení a následně uvádíme řešení problémů s učením pomocí pojmových map.

4.1 Mladší školní věk žáka

Na základě odborné literatury, která se zabývá vývojovou psychologií člověka, bývá mladší školní věk nejčastěji vymezen od 6 let do 12 let věku dítěte.⁶⁴ Někteří autoři, jako např. Matějček, dělí mladší školní věk na dvě životní etapy. První etapou je mladší školní věk, který je vymezen věkem od 6–7 let. Druhou etapou je střední školní věk, který je v období od 11–12 let věku dítěte. V mladším školním věku dítě nastupuje do školy a začíná zastávat novou sociální roli, kterou je role žáka.⁶⁵

Sociální role žáka je pro dítě důležitá při jeho osobnostním růstu a rozvoji osobnosti. Vstup dítěte do školy je velkou životní změnou. Žák v tomto životním období získává nové znalosti, dovednosti a dochází k jeho socializaci. Langmeier a Krejčířová toto období ve své publikaci popisují jako věk střízlivého realismu. Žák v tomto období vidí svět reálně, což jde vidět z jeho kreseb, slovního a písemného projevu. Významným znakem tohoto období je zaměření žáka na autoritu. Ke konci tohoto období začíná žák měnit svůj přístup. Stává se kritičtější a postupně dospívá. Toto období autoři označují jako kritický realismus.⁶⁶

4.2 Poznávací (kognitivní) procesy u žáka

Poznávací neboli kognitivní předpoklady k učení jsou vrozené, ale v průběhu života se vyvíjejí pod vlivem prostředí. Dítě se dokáže naučit jakoukoli látku, pokud je

⁶⁴ LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ. *Vývojová psychologie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 80-247-1284-9.

⁶⁵ MATĚJČEK, Zdeněk, 1986 in LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ. *Vývojová psychologie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 80-247-1284-9.

⁶⁶ LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ. *Vývojová psychologie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 80-247-1284-9.

schopné pochopit její podstatu. Dítě musí být při učení plně soustředěno a zapamatovat si, co je důležité.⁶⁷

Do poznávacích neboli kognitivních procesů patří⁶⁸:

- vnímání, počítky, vjemy,
- procesy učení a paměti,
- imaginativní procesy (představa a fantazie),
- myšlení spjaté zejména s řečí a myšlenkové řešení problémů.

4.2.1 Vnímání

Vnímání je psychický proces, ve kterém se odráží subjektivní obraz objektivní reality a umožňuje jedinci orientaci v prostředí. Díky vnímání získává jedinec informace z vnějšího prostředí. Jedná se o vzájemnou interakci s prostředím, která je základem komunikace s okolím. Jedinec z okolí přijímá informace a určitým způsobem na ně reaguje. Výsledkem vnímání je počitek a vjem, kdy⁶⁹:

- počitek je odraz jedné vlastnosti předmětu nebo jevu, který vnímáme z okolního světa,
- vjem je obraz předmětu nebo jevu, který vnímáme jako celek.

Díky vnímání žáci získávají informace z výuky. Na začátku šestého nebo sedmého roku života žáci vstupují do školních lavic. V tomto období musí prokázat, že jsou schopni vnímat takovým způsobem, aby dokázali zvládnout výuku. „Vlivem zadávaných školních úloh přestává být vnímání nahodilé a mění se na organizovaný proces.“⁷⁰

4.2.2 Učení a paměť

S učením významně souvisí paměť, kterou dle psychologie můžeme dělit na ultrakrátkou, krátkodobou, střednědobou, dlouhodobou, mechanickou a logickou. Ultrakrátkou paměť se rozumí paměť, která souvisí s pozorností a trvá zlomky sekund. Krátkodobá paměť trvá vteřiny, při její poruše je narušeno vštípení si informací do paměti. Střednědobá paměť funguje především na bázi odměny a trestu. Informace ze

⁶⁷ VÁGNEROVÁ, Marie. *Kognitivní a sociální psychologie žáka základní školy*. Praha: Karolinum, 2001. ISBN 80-246-0181-8.

⁶⁸ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X, s. 75.

⁶⁹ Tamtéž.

⁷⁰ KURIC, Jozef. *Ontogenetická psychologie*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2001. ISBN 80-214-1844-3.

střednědobé paměti mohou přecházet do dlouhodobé paměti jako paměťová stopa. Dlouhodobá paměť umožňuje jedinci zapamatování si činností a informací po celý život. Proces paměti je tvořen z:⁷¹

- ukládání informací,
- fixování informací,
- konstantnosti informací,
- následného vybavení informací.

Díky učení jsou žáci schopni přijímat a vybavovat si minulé vjemy. Učení zahrnuje všechny druhy psychických procesů. Učením žáci získávají zkušenosti a informace, které si uchovávají do paměti. Proces učení se uskutečňuje v průběhu celého života.

Dle Čápa má učení rozličné formy. Z hlediska pedagogiky je možné rozlišit učení na⁷²:

- vědomosti, které obsahují představy a pojmy,
- senzorické a senzomotorické dovednosti (kdy se jedná např. o lepší rozlišení zvuků, např. při diagnostice motoru podle zvuku),
- intelektové dovednosti a rozvíjení intelektových schopností (např. při vyučování matematiky),
- návyky, rozvíjení vlastností osobnosti, dovedností (např. rozvoj svědomitosti, přesnosti, zodpovědnosti).

Mechanická paměť je založena na ukládání informací, které nelze logicky utřídit (např. naučit se báseň).⁷³

Logická paměť je založena na ukládání informací do paměti, které jsou logicky utříděny. Jde o pochopení učiva a vytvoření logických vazeb. Díky těmto vazbám je tento typ paměti trvalejší a dlouhodobější, s odolností proti zapomínání.⁷⁴

Diplomová práce se zaměřuje na metodu pojmového mapování, které využívá logickou paměť.

⁷¹ ČECHOVÁ, Věra a Marie ROZSYPALOVÁ. *Obecná psychologie*. 4. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1998. Učební text pro střední zdravotnické školy. ISBN 80-7013-268-X.

⁷² ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.

⁷³ ŘÍČAN, Pavel. *Psychologie: příručka pro studenty*. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7178-923-2.

⁷⁴ Tamtéž.

4.2.3 Imaginativní procesy

Do imaginativních procesů řadíme představu a fantazii. V dalších dvou podkapitolách vysvětlíme pojmy představa a fantazie, které jsou těsně spjaty s vnímáním. Díky imaginativním procesům můžeme pojmové mapy obohatit o kresby a barvy.

Představa

Dle Čápa⁷⁵ je představa imaginativní proces, který představuje názorný obraz čehokoliv, co v daný moment nepůsobí na naše smyslové orgány. Představu můžeme chápat jako proces, kdy si informaci z minulosti vybavujeme v přítomném čase.

Člověk si dokáže představit, co vnímal svými vlastními smysly. Kdybychom člověku ukázali fotografii kávy, dovede si představit její vůni. Naopak kdybychom člověku zavázali oči a nechali ho přičichnout ke kávě, hned by si představil hrnek a v něm horký kávový nápoj.

Fantazie

„Fantazie (též obrazotvornost) je psychický proces, ve kterém se vytváří relativně nové představy. Není to vytváření „z ničeho“, základem je vždy naše zkušenost, vjemy a paměťové představy.“⁷⁶

Čáp⁷⁷ popisuje ve své knize *Psychologie pro učitele* několik druhů fantazií:

- **rekonstrukční fantazie** – využíváme ji například při výuce geometrie. V rekonstrukční fantazii si vytváříme představy na základě slovního popisu či schematického znázornění,
- **tvůrčí fantazie** – využíváme ji například při umělecké tvorbě. Ve tvůrčí fantazii si vytváříme nové představy, které jsou společensky hodnotné,
- **bezděčná fantazie** – vybavuje se nám „sama“, někdy se nám tyto fantazie vnucují proti naší vůli. Tento typ fantazie probíhá při bdělém snění či ve spánku,
- **záměrná fantazie** – využíváme ji například při tvorbě pojmových map. Záměrná fantazie je vědomá a má určitý cíl, například rozmístění pojmů v pojmové mapě.

⁷⁵ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.

⁷⁶ Tamtéž, s. 88.

⁷⁷ Tamtéž.

4.2.4 Myšlení

Myšlení je proces, prostřednictvím kterého jsou žáci schopni řešit problémy. Tento proces má vztah k paměti a vnímání. Myšlení se prohlubuje již od dětství.

Při učení a získávání nových poznatků žáci využívají myšlení. Prostřednictvím smyslů vnímají žáci svět (realitu), získané informace analyzují pomocí myšlení. „Za vrcholný proces lidského poznávání se obvykle považuje myšlení, a to myšlení slovní (verbální, propoziční; vyjadřuje nějaké tvrzení, propozici). Zakládá se na ostatních poznávacích procesech a také do nich vstupuje.“⁷⁸

U žáků má jejich úroveň myšlení vliv na schopnost pochopit a porozumět probírané látce ve vyučování. Právě myšlení vytváří postoj k poznávané skutečnosti a učivu. Nemůžeme se domnívat, že myšlení je neměnnou konstantou. Myšlení žáka se v průběhu doby obohacuje o zkušenosti a znalosti. Jako kvalitativní změnu způsobu uvažování chápeme jeho proměnu. Předpokladem této změny je nahromadění určitého množství nových zkušeností a zvládnutí ranějších způsobů myšlení. Díky tomuto procesu začíná žák používat nové strategie a uvažování při řešení problému.

„Myšlení však jde v poznání dále a hlouběji než ostatní kognitivní procesy: umožňuje vymezit pojmy, vystihnout vztahy mezi nimi, z jedněch poznatků odvozovat jiné, formulovat hypotézy a ověřovat je, vytvářet složité systémy informací atd. Myšlení tím zároveň umožňuje řešit problémy, a to nejen poznávací, teoretické, ale především praktické – v technice, organizaci v osobních vztazích, v nejrůznějších oblastech každodenního života.“⁷⁹

Žák je schopen uvažovat o něčem, co sám zná, a to i v případě, že objekt jeho úvah není přímo přítomný. Jeho myšlení je vázáno na reálný kontext. Pokud žákovi ukážeme obdélník, měl by být schopen jej při příští interakci identifikovat a pojmenovat. Každý raději vychází ze svých vlastních zkušeností. Z tohoto důvodu jsou při výuce důležité názorné pomůcky.

Myšlení má také své vlastnosti, které odráží, jakým způsobem probíhá myšlení u žáků. Vlastnosti myšlení určují:⁸⁰

- šíří poznatků, kterou jsou žáci schopni myšlením pojmout,

⁷⁸ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X, s. 89.

⁷⁹ Tamtéž, s. 89.

⁸⁰ Tamtéž.

- schopnost řešit problémy,
- schopnost proniknout do podstaty problému,
- zda jsou myšlenky správné a logické.

Díky vlastnostem myšlení jsou žáci schopni držet se určitého tématu, ale také odpoutat se od běžných forem myšlení a najít tu nejlepší možnou cestu při řešení problému.

Podle Čápa⁸¹ je při vzdělávání žáků důležité znát i psychologické aspekty, protože i ty do vzdělávacího procesu vstupují. Myšlení, které se vyznačuje svými formami, operacemi a vlastnostmi, musí vyučující mít na zřeteli, protože vstupuje do vyučovacího procesu ať v pozitivním, či v negativním smyslu.

Formy myšlení

Žáci pomocí řečové podoby vyjadřují výsledky svého myšlení, ke kterým dospěli díky myšlenkovým operacím. Celkem rozlišujeme tři formy myšlení⁸²:

- **Pojem** – základní formu myšlení zastupuje pojem, kterým jsme schopni vyjádřit obecné a podstatné znaky předmětů a jevů. Pojem je vyjadřován buď jedním slovem, nebo seskupením slov. Pokud pojem vymežeme, vzniká definice. Věk, vzdělání a zkušenost může ovlivnit rozsah a obsah pojmu.
- **Soud** – vztah mezi dvěma a více pojmy vyjadřuje soud, který vyjadřuje mezi pojmy nadřazenost, podřazenost a souřadnost. Soud vzniká naším pohledem na pojmy, dle našich předpokladů, nebo můžeme přebírat soudy od ostatních. Je vyjádřen větou oznamovací, kdy můžeme něco tvrdit nebo popírat.
- **Úsudek** – ze dvou a více soudů vychází úsudek. Předpoklady jsou soudy, z nichž vychází úsudek. Na základně myšlenkových operací dochází k novému soudu, jenž nazýváme závěr.⁸³

Myšlenkové operace

Pomocí myšlenkových operací jsou žáci schopni celou myšlenku rozdělit na části (analýza myšlení), složené jednotlivé části myšlenek skládají do velkých celků (syntéza myšlení), zjišťují podobnosti a jejich rozlišnosti (srovnávání).

⁸¹ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.

⁸² Tamtéž.

⁸³ PLEČEROVÁ, Veronika a Yveta PUŽEJOVÁ. *Psychologie: Myšlení a řeč* [online]. Střední zdravotnická škola a Vyšší odborná škola zdravotnická České Budějovice, 2016 [cit. 2021-05-26].

Dle Čápa je dělení myšlenkových operací rozděleno do šesti částí.⁸⁴

- 1) **Analýza a syntéza** – rozložení zkoumaného předmětu, situace nebo jevu je nazývána analýzou, jejím cílem je rozložit jednotlivé předměty zkoumání. Oproti tomu syntézu chápeme jako skládání či spojování jednotlivých částí v celek, odhaluje vnitřní zákonitosti jevu. Díky analýze a syntéze vzniká analyticko-syntetický poznávací postup, následně dochází k prolínání a doplňování jevu.
- 2) **Abstrakce a konkretizace** – abstrakci chápeme jako odpoutání se od něčeho konkrétního. U žáků můžeme o schopnosti abstraktního myšlení mluvit kolem 11. roku věku. Oproti abstrakci konkretizace odkrývá specifika věcí a událostí, je protikladem abstrakce.
- 3) **Indukce a dedukce** – jde o základní postupy při dokazování. Jedná se o usuzování, při kterém od předpokladů přecházíme k závěrům z vyplývajících předpokladů. Přičemž odvozování není pravděpodobné, ale jisté.
- 4) **Generalizace, zobecnění** – souvisí se zobecňováním, od jednotlivých částí přecházíme k obecnému pojmu. Například zda pojmy čtverec, obdélník, kruh, trojúhelník můžeme nazvat rovinnými útvary.
- 5) **Srovnávání, uspořádání, třídění** – srovnávání úzce souvisí s analýzou a syntézou a dalšími myšlenkovými procesy. Pokud žák důkladně srovnává známá fakta, umožní mu to uspořádat si poznávané informace podle podstatných vlastností, např. rozezná rovinné a prostorové útvary, což mu následně umožní klasifikaci pojmů, např. rovinné útvary: čtverec, obdélník, prostorové útvary: krychle, kvádr.
- 6) **Průnik, sjednocení, negace, implikace aj.** – tyto pojmy také vyjadřují myšlenkové operace a zároveň se využívají i v matematické logice.

4.3 Žák a smysluplné učení

Vzdělávání a získávání nových poznatků již není pouze o memorování, ale do vzdělávání se dostávají nové a efektivnější styly výuky, mezi které patří i smysluplné učení. Žák přiřadí nové poznatky k poznatkům, které již zná. Tento proces umožňuje právě metoda pojmového mapování. Na ní je v práci brán zásadní zřetel, a právě tato

⁸⁴ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.

metoda byla podrobně popsána ve druhé kapitole diplomové práce. Smysluplné učení usnadňuje hlubší pochopení souvislostí mezi pojmy a předměty.

„Současná pedagogická psychologie usiluje o to, aby ve škole i doma postupně převažovalo učení, které bychom heslovitě a nepřiliš přesně mohli označit jako učení smysluplné (meaningful learning). Jeho tradice jsou bohaté a kořeny bychom v pedagogice našli už u J. A. Komenského.“⁸⁵

Dle Mareše⁸⁶ do vzdělávacího procesu při smysluplném učení vstupují dva podstatné faktory. Prvním faktorem je, že žák se musí chtít učit, a druhým faktorem je výklad učiva. První faktor je těžce ovlivnitelný, částečně se dá ovlivnit motivací žáka. Druhý faktor je ovlivnitelný snadněji. Je důležité, aby výklad učiva podněcoval žáky k smysluplnému učení, a ne k memorování. Smysluplné učení napomáhá k propojování již známých pojmů s nově nabytými. Vyučující musí dobře znát žáky a jejich znalosti, aby při vyučovacím procesu mohl využít smysluplného učení.

4.3.1 Obrazový materiál ve výuce

Při učení z textu se žák většinou setkává se dvěma složkami textu. První je verbální (slovní) složka, druhá je nonverbální (obrazová) složka. V současné době do učebního procesu stále více zasahují informační a komunikační technologie. Při výuce se využívají počítače, tablety, interaktivní tabule atd.

Děti se s obrazovým materiálem setkávají na denní bázi v každém věku. Obrazový materiál bývá přizpůsoben potřebám a věku dětí. Využití obrazového materiálu v rámci vyučovacího procesu zavedl do školství náš světoznámý krajan pedagog J. A. Komenský, který si již v 17. století uvědomil, že výuka pomocí vizuálních podnětů je pro děti lépe pochopitelná a zapamatovatelná.

Do obrazového materiálu zahrnujeme:⁸⁷

- obrazový materiál, který zobrazuje poměrně věrně realitu (fotografie, realistická kresba, výukový film),
- obrazový materiál, který zobrazuje abstraktně vyjádřenou realitu (zjednodušený obrázek, kresba, mapa, graf, schéma).

⁸⁵ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X, s. 385.

⁸⁶ Tamtéž.

⁸⁷ Tamtéž.

Díky čtenějšímu zařazení počítačové techniky do výuky je možné doplnit vyučování o pohyblivé obrazy, videopořady, krátké klipy.

4.3.2 Vývoj žáka a zpracování obrazových informací

Vývoj žáka má na zpracování obrazových informací zřetelný vliv. Žáci, kteří nastoupí do prvního ročníku základní školy, ještě neumí plně číst. Z toho důvodu se využívá ve větší míře nonverbální složka. Postupně s nabývajícím znalostmi dochází u žáků v učebních textech k vyvážení obou složek.⁸⁸

Využití obrazového materiálu je ve výuce závislé na několika faktorech, které do tohoto procesu vstupují. První faktor je věk žáka, druhým důležitým faktorem je spontánní dozrávání intelektu žáka.⁸⁹

„Dospělí systematicky učí školáka číst. Mnohem méně systematicky (pokud vůbec) se žák učí učit se čtením textu. Téměř vůbec se na našich školách žáci neučí, jak se učit pomocí obrazového materiálu. Pokud se o této problematice mezi didaktiky mluví, pak zpravidla jako o problému názornosti ve vyučování.“⁹⁰

Ve vzdělávacím procesu se dennodenně setkáváme s učiteli, kteří nepodrobují obrazový materiál detailnímu rozboru. Z neznámého důvodu učitelé předpokládají, že stačí obrazový materiál do výuky zahrnout. Mareš⁹¹ ve své knize uvádí, že obrazový materiál je podle učitelů přece „názorný“, a tím pádem je vše zřejmé. Jednoduše řečeno, obrázek „mluví sám za sebe“.

Metoda pojmového mapování podporuje názornost ve vyučování. Samotná pojmová mapa je obrazovým materiálem. Tato mapa je výborným příkladem obrazového materiálu, který je třeba detailně popsat a vysvětlit.

4.3.3 Učení z obrazového materiálu

Žáci informace obsažené v obrazovém materiálu vnímají selektivně. Obrazový materiál je vnímán v jednotlivých sekcích prostřednictvím vztahů, které mezi jednotlivými sekcemi panují. Priority na obraze nám určují, které sekce obrazu žák spojí do určitých skupin. Ke zkreslení může docházet při nedostatečné znalosti dané

⁸⁸ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.

⁸⁹ Tamtéž.

⁹⁰ Tamtéž, s. 494.

⁹¹ Tamtéž.

problematiky, nebo v závislosti na minulé zkušenosti. Zároveň je velmi důležité, jak se v dané chvíli žák cítí a jaké je jeho rozpoložení.⁹²

Senzorická, okamžitá paměť vybírá informace z obrazového materiálu, které zůstávají v paměti žáků okamžitě. Následuje ukládání informací, které probíhá dle priorit do krátkodobé paměti. Jakmile žák vyselektuje informace, které bude potřebovat na delší dobu (protože tyto informace považuje za důležité), ukládá je do paměti dlouhodobé. Žák při učení z obrazového materiálu vnímá jak verbální, tak neverbální rovinu v souběhu.⁹³

Průběh kódování obrazového materiálu do paměti podle Mareše⁹⁴ je popsán v následujícím modelu jednoduchého, duálního, sensoricko-sémantického a trojného kódování.

Jednoduché kódování se vyznačuje souběhem analýzy jak obrazu, tak písma. Ke zpracování dochází najednou do sémantické paměti do tzv. abstraktních proposic.

Model duálního kódování vnímá zpracování obrazového materiálu pomocí dvou samostatných cest, které probíhají souběžně. Obraz se ukládá do nonverbální paměti a písmena se ukládají do verbální paměti.

Model sensoricko-sémantický pracuje s předpokladem, že slovo psané nebo tištěné má vizuální charakteristiky a charakteristiky fonetické.

Poslední model **trojného kódování** předpokládá, že žák se učí pomocí analýzy tří faktorů, a to pomocí zvuku, tištěného textu a obrazových informací.⁹⁵

4.4 Výhody a nevýhody učení z obrazového materiálu

Výhody

Hlavní výhodou učení z obrazového materiálu je názornost. Představy u žáků se mohou rozcházet. Zařazení obrazového materiálu do výuky tomuto problému předchází.

U pojmových map je výhodou jejich úspornost. Obsah učiva je zpravidla zobrazen na listu papíru.

Nevýhody

⁹² ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.

⁹³ Tamtéž.

⁹⁴ Tamtéž.

⁹⁵ Tamtéž.

Špatně zvolený obrazový materiál může u žáků asociovat mylné výstupy o učivu. Následně může docházet k zapamatování nesprávně pochopeného učiva.

Žáky s poruchou pozornosti může obrazový materiál rozptylovat a nebudou tak vnímat vzdělávací cíl materiálu.

4.5 Pojmová mapa jako řešení problémů s učením

Na žáky je v současné době kladen větší nárok na zvládání samostudia⁹⁶. Základními dovednostmi žáka by měly být:⁹⁷

- schopnost vyhledávat informace,
- dokázat se naučit nové učivo,
- zvládat studijní návyky (pravidelně se připravovat do vyučování, příprava před testem atd.).

Získávání nových informací a jejich zpracování je celoživotní záležitostí. Studijní dovednosti jsou jednou ze základních dovedností, které by si měl žák v rámci vyučování osvojit. Pokud žáci zvládnou studijní dovednosti i v budoucím životě, budou více sebejistí. Spolehnou se na své vlastní dovednosti, schopnosti a znalosti.⁹⁸

U žáků, kteří se cítí demotivovaní a pocítují úzkost, mohou pomoci určité vyučovací strategie. Musíme si uvědomit, že každý žák je jedinečnou bytostí a má jak své vlastní potřeby, tak i své potíže při učení. A to je důvod, proč jednotná šablona na řešení problémů žáků neexistuje.

Žákům můžou při vyučovacím procesu pomoci vyučovací strategie. Neměli bychom zapomenout na pojmové mapy. Při aplikaci pojmových map do vyučování je třeba zjistit, kterým žákům tento typ učení vyhovuje. Pokud bude žák lépe chápat a vnímat vizualizované informace, můžeme říct, že právě tato technika pro něj může být vysoce efektivní.

Pojmová mapa umožňuje žákům přijímat nové informace v jiné formě. Již se nejedná o souvislý, lineární text. Při využití mapy vědí, kde najít nejdůležitější pojmy. Vzhledem k vlastní tvorbě mapy musí být žáci schopni dělat si poznámky a klást otázky

⁹⁶ Částečně i z důvodu epidemie covid-19.

⁹⁷ MARTIN, Michael a Cynthie WALTMAN-GREENWOOD, ed. *Jak řešit problémy dětí se školou: lexikon pro rodiče*. Praha: Portál, 1997. ISBN 807178-125-8.

⁹⁸ Tamtéž.

sami sobě o studované látce. Žáci se při práci s pojmovou mapou musí soustředit, aby výsledná mapa byla logická a pravdivá.

Psaním poznámek v podstatě započínáme každý proces učení. Proto je i pro žáky důležité, jakým způsobem si zápis provedou. Následný dopad na vybavení a zapamatování si učiva je přímo úměrný kvalitě poznámek. Michal Černý v knize *Efektivní učení* uvádí, že „kvalitně vytvořené poznámky usnadňují vybavení si z paměti toho, co proběhlo na hodině, a zároveň pomáhají rychlejšímu a trvalejšímu zapamatování. Vizually zpracované poznámky pak pomáhají vizuální paměti.“⁹⁹

Ve vzdělání nefunguje jednotný přístup na všechny, ovšem využití pojmového mapování je všestranné a je jednou z možností, jak pomoci žákům s efektivním učním.

⁹⁹ CHYTKOVÁ, Dagmar a Michal ČERNÝ. *Efektivní učení: techniky přemýšlení, soustředění a komunikace s využitím myšlenkových map*. Brno: BizBooks, 2016. ISBN 978-80-265-0479-5, s. 95.

5 Učitel a pojmové mapování

V poslední kapitole se zaměříme na osobnost, roli učitele a řeč učitele. Důležitým psychickým procesem dávajícím lidem cíl a směr je motivace. Motivaci bude rovněž věnována pozornost, jelikož je její role ve vzdělávání nezastupitelná.

„Pouze takový učitel, který je sám vyzbrojen motivací, přesvědčením, aktivitou a tvořivostí, může tímto směrem vést i své žáky.“¹⁰⁰

5.1 Osobnost učitele

Učitel je důležitým činitelem ve výchovně vzdělávacím procesu. Jeho působení na žáky může být silné a pozitivní, nebo naopak nepříznivé, negativní. Od učitele se očekává, že bude výchovně vzdělávací proces řídit, organizovat a působit na žáky tak, aby došlo k dosažení stanovených cílů, které byly stanoveny před samotným výchovně vzdělávacím procesem.

Dle Čápa se od učitele očekává, že bude žáky vzdělávat a vychovávat. Na základě těchto dvou aspektů musí učitel splňovat určité osobností požadavky¹⁰¹:

- psychickou odolnost,
- osvojení si určitého oboru a následně se v něm soustavně vzdělávat,
- kreativitu a operační myšlení,
- sociální empatii a komunikativnost, realizovat adekvátní interakci,
- adaptibilitu, psychickou flexibilitu a schopnost hledat nová řešení problémů.

Osobnost učitele nemá vliv pouze na vědomosti a dovednosti žáků, ovšem významným způsobem zasahuje i do výchovy a rozvoje osobnosti žáka. Některé výzkumy se opakovaně zaměřily na osobnost učitele. Z výzkumů, které uvádí Čáp ve své publikaci, se žákům nejvíce líbil demokratický vztah mezi učitelem a žákem. Demokratický vztah zahrnuje: trpělivost, porozumění, smysl pro humor, osobní vztah, přívětivé chování, charakternost a důslednost, chápání problémů žáků, přizpůsobivost, užívání pochval více než trestů.¹⁰²

¹⁰⁰ UHLÍŘOVÁ, Martina. *Pojmové mapování v matematické pregraduální přípravě učitelů primární školy* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého, 2017 [cit. 2021-05-09].

¹⁰¹ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.

¹⁰² Tamtéž.

Hlavním cílem učitele je pečovat o rozumový, morální, tělesný a citový rozvoj žáků. Demokratický přístup ve výuce mění postavení dominantního učitele v chápajícího lektora, který vytváří kreativní prostředí pro rozvoj každého žáka. Role učitele je vedení žáka na cestě k poznání světa.

5.2 Role učitele

Každý z nás zaujímá ve svém životě určitou roli, a to jak v osobním, tak v profesním. S některými rolemi se rodíme, a v průběhu života se mění a rozšiřují (dítě, vnuk, sourozenec, žák, partner apod.). Další role je třeba se naučit a naplňovat.

„Učitel se pohybuje v síti vztahů a snad každodenně se ocitá v situacích, kdy je požádán žákem nebo rodičem o pomoc, radu. Obvykle nemůže tuto roli zcela odmítnout, a tak se poskytování pomoci – stejně jako kontrolování – stává (ne)běžnou součástí učitelovy práce.“¹⁰³

Role učitele mohou být: psychologické, sociální, personální. „V souvislosti s typologií osobnosti učitele se zabýváme pedagogickými rolemi. Každá má svůj specifický obsah, nemohou být v rámci profese odděleny, ale učitel je naplňuje všechny najednou spolu s žáky.“¹⁰⁴ Dle Vašutové definujeme tyto pedagogické role následovně:

- poskytovatel poznatků a zkušeností,
- poradce a podporovatel,
- projektant a tvůrce,
- diagnostik a klinik,
- reflektivní hodnotitel,
- třídní a školní manažer,
- socializační a kultivační model.

¹⁰³ LAZAROVÁ, Bohumíra. *Netradiční role učitele: o situacích pomoci, krize a poradenství ve školní praxi*. Brno: Paido, 2005. ISBN 80-7315-115-4, s. 10.

¹⁰⁴ DYTRTOVÁ, Radmila a Marie KRHUTOVÁ. *Učitel: příprava na profesi*. Praha: Grada, 2009. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2863-6, s. 36

5.3 Řeč učitele

Řeč není pouze o sdělování informací, ale také poukazuje na porozumění toho, co nám sděluje někdo jiný. Z tohoto pohledu je řeč prostředkem dorozumívání a formou komunikace mezi lidmi.

„Součástí sociální interakce je sociální komunikace neboli výměna informací mezi lidmi. Jsou to slovní sdělení, která umožňují předávat si zkušenosti, chování a jednání“.¹⁰⁵

Nejen verbální komunikace (vyjádření se slovně) je důležitým vyjádřením myšlenek, při sociální interakci je důležitá i nonverbální komunikace (mimoslovní sdělení): mimika, gesta, oční kontakt, sdělování vzdáleností. Zejména na 1. stupni základních škol je brán zřetel na nonverbální stránku komunikace.

Řeč a komunikace při výuce slouží k dorozumívání. Při učení je důležitá nejen obsahová stránka sdělovaného, ale také formální stránka řeči, kdy je důležitá rychlost řeči, intonace a síla hlasu.

Zvláštním typem sociální komunikace je pedagogická komunikace. Probíhá v prostředí třídy při vzdělávacím procesu. Komunikace probíhá mezi učitelem a žákem, skupinou žáků a školní třídou, při které se jedná o výměnu informací mezi vyučujícím a žáky. Jejím cílem je naplňování výchovně vzdělávacího procesu.¹⁰⁶

Při výuce je až 92 % vzájemné interakce v komunikaci rozhovor, který většinou začíná učitel. Pokud komunikaci zahajuje žák, ve většině případů se jedná o dotazy, které se mohou i nemusí týkat vyučování. Díky kladeným otázkám získává vyučující od žáků zpětnou vazbu. Vyučující může v průběhu výuky klást dva typy otázek:¹⁰⁷

- otevřené otázky,
- uzavřené otázky.

Ať se jedná o otázky otevřené či uzavřené, každá z otázek může mít jinou míru kognitivní náročnosti.¹⁰⁸

¹⁰⁵ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X, s. 57.

¹⁰⁶ Tamtéž.

¹⁰⁷ PRŮCHA, Jan. *Přehled pedagogiky: úvod do studia oboru*. 4., aktualizované vydání. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0872-3.

¹⁰⁸ Tamtéž.

„Existují značné rozdíly v tom, jak se žáky komunikují různí učitelé, ale i v tom, jak tentýž učitel komunikuje s různými žáky.“¹⁰⁹

Při výuce se vyučující většinou dotazuje lépe prospívajících žáků, u kterých také využívá otázky s vyšší kognitivní náročností, na rozdíl od žáků hůře prospívajících, kteří dostávají většinou otázky uzavřené, méně náročné. Žáci tedy nerozvíjí své schopnosti, nad otázkou se nezamýšlí, využívají pouze paměť.

„Děti i dospívající zpravidla velmi dobře poznají a hodnotí, jak s nimi učitel komunikuje a co vyjadřuje jeho způsob komunikace, ke komu má postoj kladný a ke komu záporný, zda se snaží pomoci, nebo je lhostejný, jak hodnotí schopnosti určitého žáka, zda ho považuje za svědomitého, nebo nesvědomitého a nehodného důvěry.“¹¹⁰

Při vzdělávacím procesu je stejně důležitá řeč, jako například projev vyjádření myšlenek a zároveň pedagogická komunikace, prostřednictvím které se vzdělávací proces uskutečňuje.

5.4 Motivace

Motivace je jedním ze základních předpokladů k dosažení cíle při vyučovacím procesu.¹¹¹ Z psychologického hlediska je motivace jako celek velmi složitá na uchopení. Její poznávání a působení na motivační síly je velmi různorodé. Motivace může být podporující, podněcující a aktivizující činitel při vzdělávacím procesu. Nevhodně zvolená motivace může naopak žáka utlumovat a brzdit.

„Motivace dodává činnosti, našemu prožívání a chování jednak energii, jednak směr. Aktivizuje a zároveň směřuje. V motivaci působí jednak vnější pobídky (incentivy), jednak vnitřní motivy.“¹¹²

Především potřeby jsou silnými hybnými silami motivačního chování u žáků. Při vzdělávacím procesu se uplatňuje většinou jedna potřeba, pro kterou je potřeba uznání a ocenění (kdy žák cítí uznání ze strany spolužáků) a seberealizace (kdy žák realizuje své dovednosti a schopnosti). Největším uměním při výuce je správný odhad učitele. Učitel

¹⁰⁹ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X, s. 269.

¹¹⁰ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X, s. 269.

¹¹¹ MARTIN, Michael a Cynthie WALTMAN-GREENWOOD, ed. *Jak řešit problémy dětí se školou: lexikon pro rodiče*. Praha: Portál, 1997. ISBN 807178-125-8.

¹¹² ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X, s. 92.

by měl být schopen odhadnout, jaké preference žáci mají a předvídat jejich chování. Při motivaci do tohoto procesu vstupují vnější a vnitřní motivace (musím versus chci).¹¹³

„Motivace je ochota vynaložit určité úsilí v zájmu dosažení nějakého cíle“.¹¹⁴ Správná motivace žáka je především **práce učitele**. Učitel by měl být schopen motivovat žáky takovým způsobem, že motivace udrží zájem žáka o probíranou problematiku.

Motivace je vnějším hybným podnětem. Tento podnět usměrňuje zájem žáků, kteří díky motivaci vnímají různé zážitky. Množením zážitků se zvyšuje jejich kvalita, následně se z jednotlivých zážitků stává poznatek.¹¹⁵

Proces motivace nestačí zahrnout pouze na začátek vyučovacího procesu. Je důležité vyvolat v žácích zájem o probíranou látku pomocí aktivit a nasměrování, udržet motivaci na vysoké úrovni i v průběhu vzdělávacího procesu. Po dosažení určitého cíle se dostaví výsledná motivace, která může zvýšit celkovou úroveň v případě úspěchu (správné vyřešení příkladu). V případě neúspěchu může dojít k opačnému jevu, a to ke snížení motivace.¹¹⁶

Učitel na 1. stupni základní školy je motivátorem, který vnější motivaci vyvolává u žáků zájem o probíranou látku a snaží se, aby žáci byli natolik motivovaní, že **vnější** motivace přejde do motivace **vnitřní**. Poznávací proces u žáků může probíhat ve dvou úrovních: aktivní poznávání a pasivní poznávání. U každého žáka se projevuje poznávání různě a má různou sílu. Při poznávacím procesu je důležité myslet na to, že poznávání se překrývá s celkovou zralostí osobnosti.¹¹⁷

Motivace v předmětu matematika se zprvu může zdát složitá. Motivování žáků v matematice může probíhat na úrovni uznání a ocenění. Vhodné jsou soutěže nebo didaktické hry. Také samostatnost a objevitelská činnost v matematice vede k rozvoji motivace. Vnější motivací v matematice jsou odměny a tresty, které se využívají při motivování žáků velmi často (známkování).

Důležitým faktorem ovlivňujícím motivaci je zdravé třídní klima. Pokud bude docházet k zesměšňování některých žáků, nebude ve třídě důvěryhodná a příjemná atmosféra, která vede k rozvoji nových nápadů, hledání a objevování nových řešení.

¹¹³ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.

¹¹⁴ MARTIN, Michael a Cynthia WALTMAN-GREENWOOD, ed. *Jak řešit problémy dětí se školou: lexikon pro rodiče*. Praha: Portál, 1997. ISBN 807178-125-8, s. 99.

¹¹⁵ ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.

¹¹⁶ Tamtéž.

¹¹⁷ Tamtéž.

5.5 Efektivní učení pomocí pojmových map

Cílem každého učitele je, aby byl učební proces co nejefektivnější. Pojmové mapování může pomoci účinnému výkladu a následnému procesu učení. Před zavedením pojmového mapování do výuky je nezbytné vysvětlit proces tvorby map. Následně již může učitel s žáky pracovat, hledat pojmy a tvořit pojmové mapy.

Každý žák se při učení v první řadě setká s textem. Je důležité, aby žák text pouze nememoroval, ale snažil se pochopit a zapamatovat si jeho podstatu.

Pokud se učíme, většinou si nevybavujeme celý souvislý text jako básničku v čítance, ale v rámci textu vnímáme základní pojmy, které jsou v souvislém textu stěžejní. Fisher ve své knize uvádí výstižnou definici: „Zvykli jsme si na mluvení a psaní ve větách natolik, že je pro nás snadné předpokládat, že struktura věty je nejlepším způsobem, jak se slovním vyjádřením a myšlenkám naučit a zapamatovat si je.“¹¹⁸

Práce s textem může mít různé podoby: od rychlého čtení, přes poznámky v textu, až po vizualizace a interpretace. Na druhé straně stojí zapisování myšlenek a jejich zpracování. Tento proces může probíhat také různými způsoby. Nemusí jít pouze o zápis pomocí souvislého textu, ale žák může vytvářet diagramy, náčrty apod.

Jednou z cest zápisu poznávaného je také využití pojmových map, které žákovi pomáhají rychleji vyřešit problém, najít jednotlivé souvislosti v pojmech, vyhledat ztracenou myšlenku, pochopit informace a souvislosti, které žákovi unikaly.

Pomocí pojmových map může žák uspořádat své myšlenky, a v neposlední řadě si lépe zapamatovat učivo. Aby učení bylo co nejefektivnější, je důležité mít na paměti několik důležitých pravidel při využívání pojmových map. Linky „větve“ v mapě by měly být kresleny volnou rukou, na lince „větve“ by nemělo být mnoho slov. Myšlenka by měla být jasná a přesně definovaná v rozmezí jednoho slova nebo dvouslovného spojení, aby mapa neztratila přehlednost a žák byl schopen dobře pracovat s asociacemi. Práce v mapě by měla probíhat dle toku myšlenek, žák pracuje současně v celé mapě a dopisuje poznatky na všechny linky „větve“ současně.¹¹⁹

V odborných literaturách se uvádí, že v rámci zpracovávání pojmových map je pro jejich efektivnější využití vhodné používání barev. Spousta z nás má zkušenost

¹¹⁸ FISHER, Robert. *Učíme děti myslet a učit se: praktický průvodce strategiemi vyučování*. 2. vyd. Praha: Portál, 2004. Pedagogická praxe. ISBN 80-7178-966-6, s. 72.

¹¹⁹ CHYTKOVÁ, Dagmar a Michal ČERNÝ. *Efektivní učení: techniky přemýšlení, soustředění a komunikace s využitím myšlenkových map*. Brno: BizBooks, 2016. ISBN 978-80-265-0479-5.

s barvami i v lineárním textu, kdy pro lepší zapamatování nebo zvýraznění úkolu jsou barvy využívány docela běžně. Stejný význam má barevné značení i u pojmových map, které je činní přehlednějšími. Barvy mohou oddělit v mapě jednotlivá témata, nebo určit důležitost různých informací.

Pojmové mapy mohou být kreativní i v záznamu. Žáci se nemusí při záznamu zaměřit pouze na slova a slovní spojení, ale mohou využít i symboly a kresby. Díky těmto možnostem pojmových map jsou při vyučovacím procesu velmi efektivní vyučovací strategie.

Žáci si při procesu tvorby pojmové mapy nacházejí vlastní metody a cesty k poznání a zapamatování učiva. Pokud se správně naučí využívat mapy, jejich učení se stane systematictější, zvládnou organizovaně přemýšlet a analyzovat nová data.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 Praktická část

Praktická část diplomové práce se zabývá pojmovým mapováním na 1. stupni základní školy. Výzkumné šetření bylo realizováno na Základní škole Zlín, tř. Svobody 868, příspěvková organizace, kde pracuji jako třídní učitelka třídy 4.A.

Pro realizaci výzkumu byly vyčleněny čtyři vyučovací hodiny na již zmíněné základní škole.

6.1 Charakteristika výzkumu

Cílem výzkumného šetření bylo ověření využití pojmového mapování na 1. stupni základních škol. Zaměřili jsme se na efektivnost výuky s technikou pojmového mapování. Dále jsme ověřovali, zda tato technika žákům 1. stupně vyhovuje či nevhovuje.

Jako formy výzkumného šetření byly zvoleny strategie pojmového mapování a metoda dotazníku. Výzkumné šetření bylo realizováno v roce 2021 v měsících duben a květen.

6.1.1 Cíl výzkumu

Hlavním cílem diplomové práce je ověřit možnosti využití pojmového mapování na 1. stupni základních škol.

V rámci výzkumu byly stanoveny následující otázky:

- **(VO1):** Jakým způsobem lze využít pojmové mapování v matematice na 1. stupni základních škol?
- **(VO2):** Pomáhají pojmové mapy žákům na 1. stupni základních škol lépe pochopit a třídit pojmy v předmětu matematika?

6.1.2 Charakteristika výzkumného vzorku

Výzkumný vzorek představuje 4. ročník Základní školy Zlín. Ve 4.A pracuji jako třídní učitelka, proto byla tato třída vybrána jako výzkumný vzorek v diplomové práci. V průběhu školního roku byli žáci průběžně seznámeni s technikou pojmového mapování.

V době, kdy probíhal výzkum, byla Vládou ČR nařízena distanční a později rotační výuka. Z důvodu vládních mimořádných a ochranných opatření byla pro výzkum vybrána pouze jedna třída.

ZŠ Zlín, tř. Svobody 868, příspěvková organizace

Základní škola se nachází v krajském městě Zlín. Jedná se o školu plnoorganizovanou. Žáci jsou vzděláváni podle Školního vzdělávacího programu, který vychází z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. Škola nabízí rozšířenou výuku hudební výchovy. Třída 4.A, která tvořila výzkumný vzorek, má rozšířenou výuku hudební výchovy. Dále škola nabízí rozšířenou výuku anglického jazyka a matematiky neboli program ERIN.

4. ročník

Třídu 4.A navštěvuje celkem 25 žáků. Z toho je 11 chlapců a 14 dívek ve věku od 9 do 10 let. Ve třídě jsou 2 žáci s plánem pedagogické podpory. Plán pedagogické podpory byl u prvního žáka vypracován na základě poruchy pozornosti, u druhého žáka na základě odlišného mateřského jazyka.

Ve třídě panuje zdravé třídní klima. Vztahy mezi žáky jsou přátelské. Žádný z žáků se nebojí projevit svůj vlastní názor či přiznat vlastní chybu. Žáci jsou zvědaví a baví je nové techniky či metody práce. Většina žáků je samostatných a nové učivo zvládá téměř okamžitě po jeho vysvětlení. Navzájem si žáci s pochopením učiva pomáhají.

V hodinách matematiky pracují žáci s učebnicemi od nakladatelství „Alter“ a „Fraus“. Didaktický pracovní sešit je od nakladatelství „Didaktis“. Ve třídě se pracuje i s didaktickými pomůckami, jako je např. šestistěnná kostka, dvacetistěnná kostka, číselná osa.

Žáci se v minulosti nesetkali s technikou pojmového mapování v žádném z vyučovacích předmětů.

Při realizaci výzkumu se měnil počet žáků z důvodu jejich absence. Z tohoto důvodu jsme se rozhodli vyřadit z výzkumného vzorku pět žáků. Vyřazení žáci nevyplnili všechny pojmové mapy.

Výzkumného šetření se zúčastnilo 20 respondentů. Ve vzorku respondentů bylo zastoupeno 11 dívek (tj. 55 %) a 9 chlapců (tj. 45 %). Vzhledem ke snaze ověřit využitelnost pojmového mapování v matematice na 1. stupni základních škol se nebudeme v dalším textu zaměřovat na genderové rozdíly.

6.1.3 Metoda získávání dat

Strategii pojmového mapování spolu s vyplňováním „slepých“ pojmových map jsme opakovaně uplatňovali v rámci výuky matematiky se žáky 4. ročníku. Celý výzkum měl kvalitativní charakter. Kvalitativní data byla získávána na základě vyplněných pojmových map v hodinách matematiky. V závěru výzkumu byly žákům rozdány dotazníky, které zjišťovaly zpětnou vazbu na metodu pojmového mapování.

6.1.4 Metoda analýzy dat

Data byla získávána v hodinách matematiky ve 4. ročníku základní školy. V průběhu čtyř vyučovacích hodin jsme vysbírali celkem tři pojmové mapy a dotazník od každého žáka. Pro analýzu pojmových map bude použit bodový systém inspirovaný metodou hodnocení pojmových map dle Novaka a Gowina.¹²⁰

¹²⁰ Viz kapitola 2.3.

7 Pojmové mapy

V následujícím textu jsou popsány jednotlivé pojmové mapy a práce s pojmovými mapami. Pojmové mapy jsou zaměřeny na oblast aritmetiky a geometrie.

Pro celistvé zjištění, jaké mají využití pojmové mapy ve výuce na 1. stupni základní školy, byly vytvořeny tři mapy. Tyto mapy se dají svým charakterem rozčlenit do dvou skupin:

- pojmové mapy zaměřené na učivo geometrie,
- pojmové mapy zaměřené na učivo aritmetiky.

V první vyučovací hodině jsme žáky seznámili s pojmovými mapami, vysvětlili jsme žákům, co je pojem a vztah. Ve druhé vyučovací hodině věnované pojmovým mapám již žáci pracovali s mapou, která byla zaměřena na prostorové útvary. Ve třetí vyučovací hodině byla pojmová mapa zaměřena na rovinné útvary. V poslední čtvrté hodině žáci pracovali s pojmovou mapou zaměřenou na početní operace, která byla do vyučování zahrnuta jako forma didaktického testu.

7.1 Seznámení s pojmovými mapami

Cílem první aktivity bylo seznámit žáky s pojmovým mapováním a připravit je na práci s pojmy. Při prvotním seznámení s pojmovým mapováním se žáci vzdělávali distanční formou. Denně probíhaly online hodiny přes platformu Microsoft Teams.

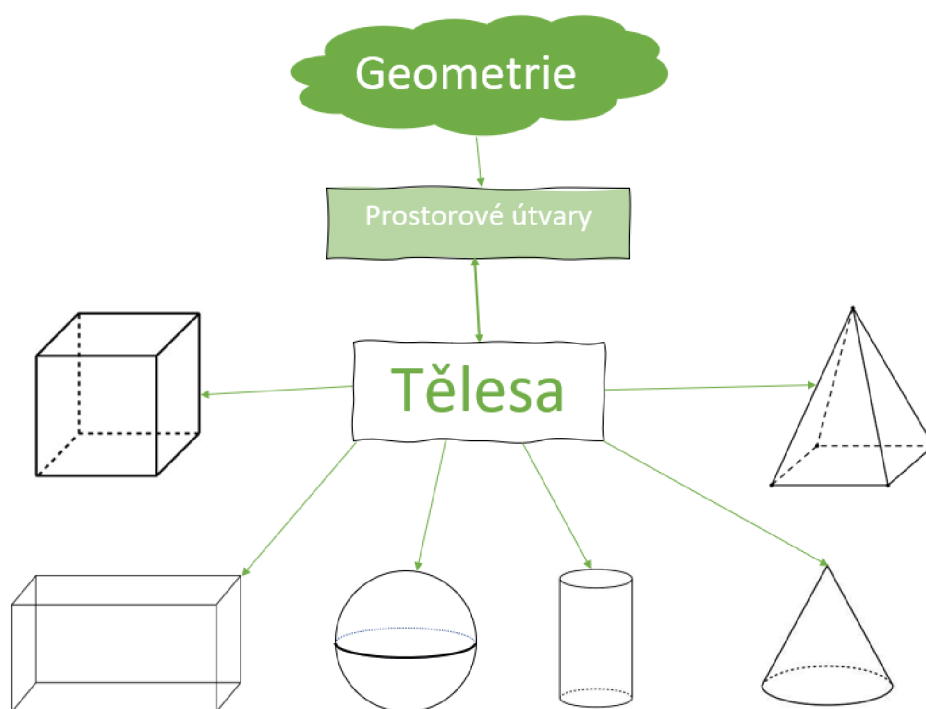
Žákům byly před samotným začátkem výzkumu zaslány kartičky s rovinnými a prostorovými útvary (koule, kužel, krychle, kvádr, kruh, trojúhelník, čtverec, obdélník). Žáci měli za úkol kartičky s útvary rozřadit do skupin dle jejich podobnosti. Tímto způsobem jsme žáky připravili na práci a strukturování pojmů.

V další části, kdy si žáci rozmysleli, jakým způsobem spojí pojmy a do jakých skupin je rozřadí, proběhl společný rozhovor. Vysvětlovali jsme si pojmy a vztahy mezi pojmy.

Žákům byly v závěru hodiny matematiky kladeny doplňující otázky:

- Co bude nadřazeným pojmem pro kouli, kužel, krychli a kvádr?
- Co bude nadřazeným pojmem pro kruh, trojúhelník, čtverec a obdélník?

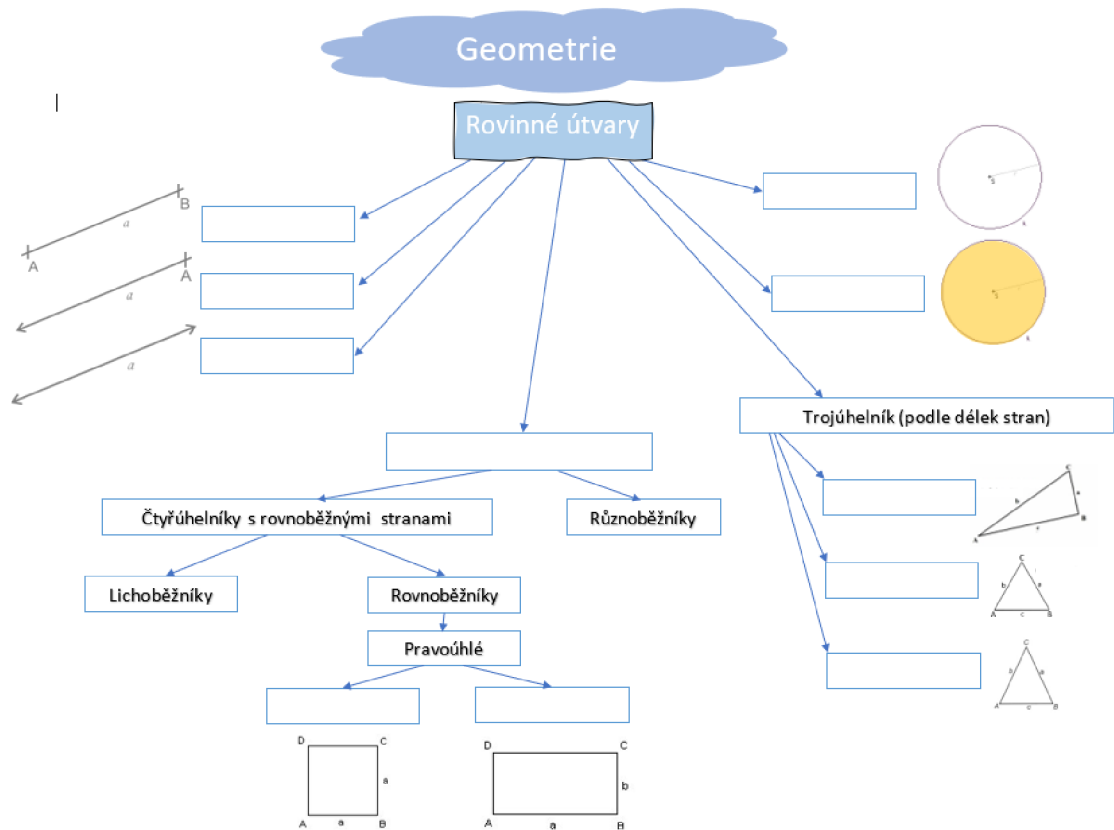
7.2 Pojmová mapa č. 1 – Tělesa



Obrázek 6 Pojmová mapa – Tělesa

První pojmová mapa byla zaměřena na učivo geometrie, konkrétně na tělesa. Žáky jsme seznámili se strukturou pojmové mapy. Nejjobecnější pojem je umístěn v horní části mapy a nejvíce konkrétní je v její spodní části. Úkolem žáků bylo doplnit chybějící pojmy, tzn. krychle, kvádr, koule, válec, kužel, jehlan. Poslední pojem jehlan žáci z výuky neznali. Zajímalo nás, jak se žáci při určování pojmu zachovají.

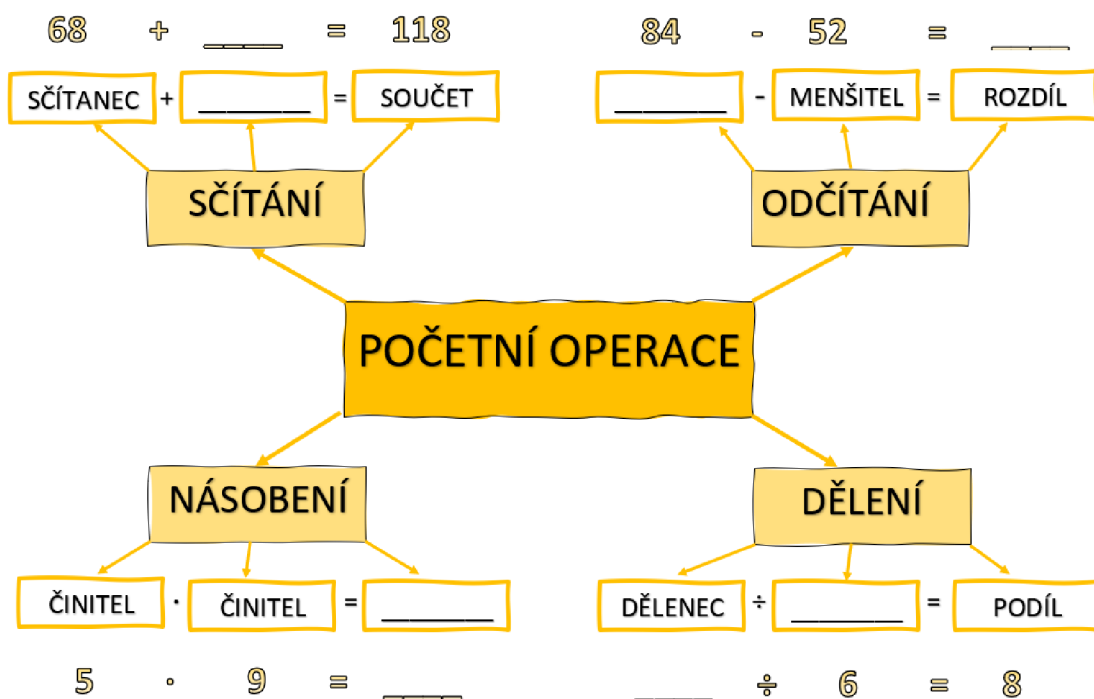
7.3 Pojmová mapa č. 2 – Rovinné útvary



Obrázek 7 Pojmová mapa – Rovinné útvary

Druhá pojmová mapa byla zaměřena na učivo geometrie konkrétně na rovinné útvary. Mapa byla použita v rámci opakovací hodiny. Společně s žáky jsme si pojmy v rámci vyučovací hodiny zopakovali pomocí obrazového materiálu. Následovala práce s pojmovou mapou, kdy úkolem žáku bylo doplnit v mapě chybějící pojmy.

7.4 Pojmová mapa č. 3 – Početní operace



Obrázek 8 Pojmová mapa – Početní operace

Třetí pojmová mapa byla zařazena do výzkumu jako forma didaktického testu, který byl zaměřen na čtyři početní operace. Mapa obsahovala operaci sčítání, odčítání, dělení a násobení. Všechny zmíněné operace jsou každodenní součástí výuky matematiky na 1. stupni základní školy.

8 Hodnocení pojmových map

8.1 Seznámení s pojmovými mapami

Před samotnou prací s pojmovými mapami byli žáci seznámeni s tříděním a určováním pojmů. Žáci dostali celkem 8 obrázků, které měli rozřadit podle vzájemných vztahů.

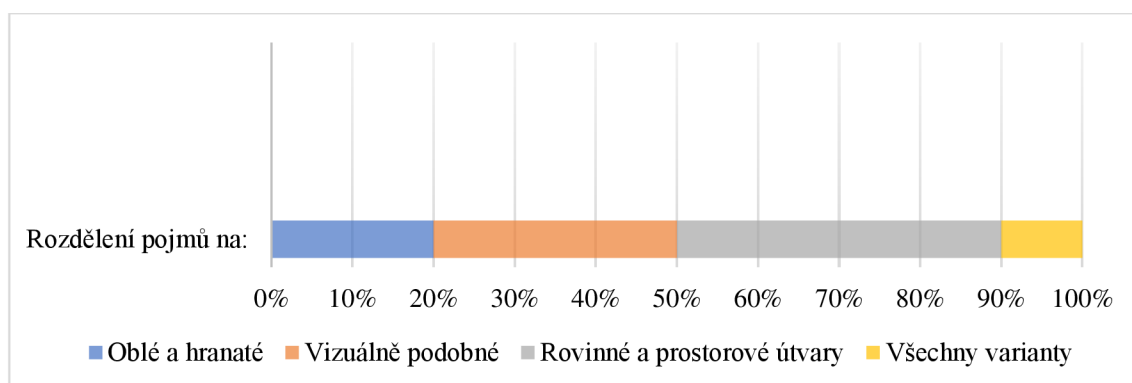
S žáky jsme si pojmenovali jednotlivé útvary, které byly vyobrazeny na kartičkách. Poté bylo jejich úkolem vytvořit skupiny pojmů (kartiček). Skupiny měly být vytvořeny na základě společných vztahů mezi pojmy.

Celkem 20 % žáků rozdělilo pojmy na dvě skupiny, a to na základě velikosti úhlů. V první skupině byly pojmy: kruh, koule, kužel. Ve druhé skupině byly pojmy: krychle, čtverec, kvádr, obdélník a trojúhelník.

30 % žáků rozdělilo pojmy na základě vizuální podobnosti na 4 skupiny. První skupina obsahovala krychli a čtverec. Druhá skupina obsahovala kvádr a obdélník. Třetí skupina obsahovala kouli a kruh. Čtvrtá skupina obsahovala kužel a trojúhelník.

Dalších 40 % žáků rozdělilo pojmy na dvě skupiny. První skupinu tvořily rovinné útvary, druhou skupinu tvořily prostorové útvary.

Při práci s pojmy vytvořilo 10 % žáků všechny tři zmíněné varianty.



Graf 1 Struktura pojmů

Cílem této aktivity bylo zjistit, jak žáci vnímají geometrické útvary. Aktivita žáky připravila na práci s pojmovými mapami, ve kterých se pracuje s pojmy a vztahy mezi pojmy. Pojmové mapování pomáhá žákům pochopit vzájemné vztahy mezi pojmy. Toto tvrzení se potvrdilo a všichni žáci v závěru hodiny pochopili, že pracovali s rovinnými a prostorovými útvary.

Většinu žáků práce s pojmy bavila, vyučovací hodinu přirovnávali k práci architekta.

8.2 Pojmová mapa č. 1 – Tělesa

Pojmová mapa byla zaměřena na tělesa. V hodině jsme si prvně vysvětlili, jak vypadá pojmová mapa. Pochopit hierarchické uspořádání mapy nedělalo žákům žádné potíže. Hierarchii mapy přirovnávali k učivu češtiny o slovech nadřazených, podřazených a souřadných.

V další části hodiny jsme si zopakovali, jaké pojmy z prostorové geometrie známe. Poté byly žákům rozdány pojmové mapy, které samostatně doplňovali.

Každá z pojmových map byla následně vyhodnocena tím způsobem, že za správně doplněný pojem byl žákovi udělen 1 bod, a za chybnou odpověď dostal žák 0 bodů. Body se neodčítaly.

Do pojmové mapy měli žáci doplnit celkem šest pojmů. Pět pojmů znali žáci z výuky: krychli, kvádr, koule, válec, kužel. Poslední pojem jehlan neznali. Zajímalo nás, jak na tento pojem zareagují.

Krychli správně rozpoznalo celkem 90 % žáků. Zbýlých 10 % identifikovalo útvar jako čtverec.

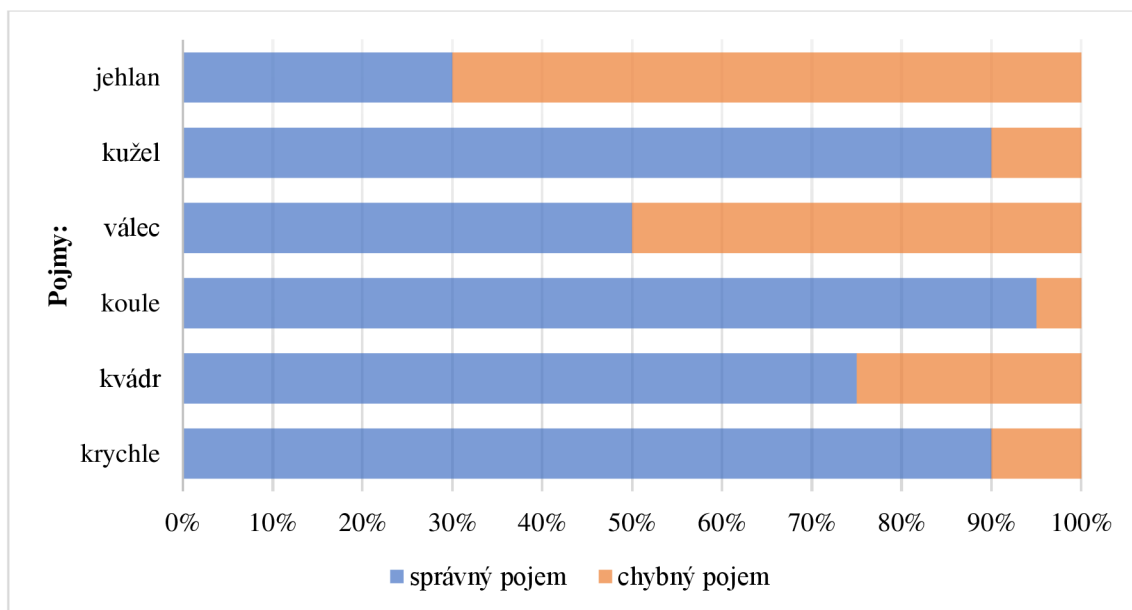
Kvádr dopadl o poznání hůře než krychle, pouze 75 % žáků napsalo do mapy správný pojem. Zbýlých 25 % pojmenovalo útvar obdélníkem.

Koule dopadla ze všech šesti geometrických těles nejlépe. Pouze 5 % žáků pojmenovalo těleso nesprávně, nazvali jej kulička.

Celkem 50 % žáků nepojmenovalo válec. Polovina žáků označila toto těleso za ovál.

Kužel určilo 90 % žáků správně, pouze 10 % pojmenovalo těleso jako trojúhelník.

Posledním tělesem na pojmové mapě byl jehlan. Jehlan pojmenovalo správně pouze 30 % žáků. Ovšem i to je skvělý výsledek. Za správnou odpověď jsme považovali i pojem pyramida. Sice se nejedná o správnou terminologii, avšak žáci doplnili trojrozměrný pojem.



Graf 2 Pojmová mapa – Tělesa

Dvacet žáků určilo správně 86 pojmů z celkového počtu 120 pojmů. Úspěšnost činila 72 %. Na závěr hodiny uvedlo dvanáct žáků, že se jim díky této mapě již nepletou pojmy krychle a kvádr. Toto tvrzení poukazuje na skutečnost, že díky pojmové mapě si byli žáci schopni ujasnit určité pojmy. Zároveň nám toto tvrzení zodpovídá druhou výzkumnou otázku.

8.3 Pojmová mapa č. 2 – Rovinné útvary

Nejobsáhlejší pojmová mapa byla zaměřena na rovinné útvary. V úvodní části hodiny jsme si zopakovali, jaké rovinné útvary z geometrie již známe. Ve fázi opakování útvarů jsme využívali tabuli. Na tabuli žáci vytvářeli nákresy rovinných útvarů.

V další části jsme žákům rozdali „slepé“ pojmové mapy, do kterých měli doplnit chybějící pojmy.

Každá pojmová mapa byla vyhodnocena. Za správnou odpověď byl žákovi udělen 1 bod. Za chybnou či nevyplněnou odpověď bylo 0 bodů. Body se neodčítaly.

Pojmy úsečka, polopřímka a přímka určilo správně 80 % žáků. Dalších 15 % žáků odpovědi zpřeházelo. Zpřeházené pojmy považujeme za chybu, jelikož u prázdných kolonek byly vyobrazeny rovinné útvary. Žáci tím pádem nepřiradili k útvarům správné pojmy. Zbylých 5 % nedoplnilo žádný pojem.

Dalším úkolem žáků bylo doplnit hierarchicky nadřazený pojem k pojům čtyřúhelníky s rovnoběžnými stranami a k různoběžníkům. Tento pojem dopadl z celé

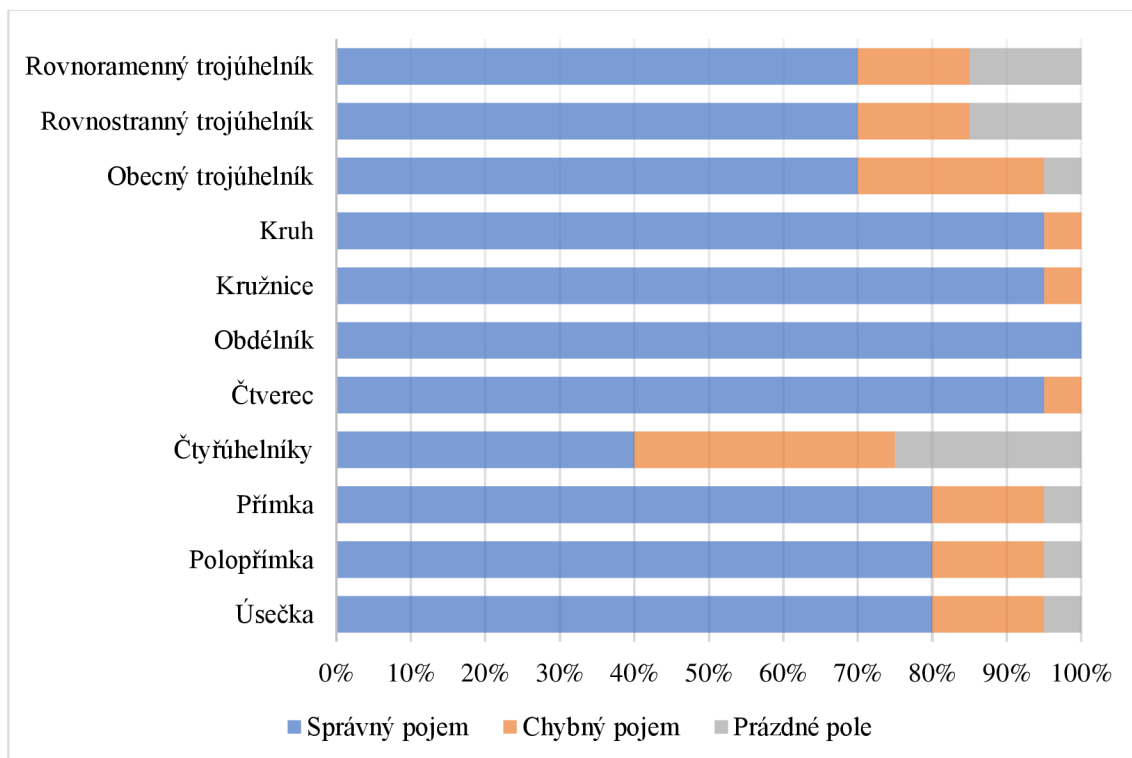
pojmové mapy nejhůře. Pouze 40 % žáků doplnilo správný pojem. Celých 35 % žáků doplnilo pojem úhelníky nebo mnohoúhelníky. Zbylých 25 % nechalo pole nevyplněné.

Pojem čtverec vyplnilo správně 95 % žáků. Tento pojem považujeme za ukotvený. Pouze 5 % žáků uvedlo chybný pojem.

Rovinný útvar obdélník dopadl ze všech pojmů v mapě nejlépe. Doplnilo jej správně celých 100 % žáků.

Pojmy kruh a kružnice doplnilo správně 95 % žáků. Zbylých 5 % žáků pojmy zaměnilo. Také v tomto případě jev vnímáme jako chybu, protože ve slepé mapě byly pojmy vizuálně vyobrazeny.

Poslední pojmy, které byly zahrnuty v mapě, se týkaly hierarchicky nadřazeného pojmu – trojúhelníku (podle délek stran). Pojmy doplnilo správně 70 % žáků. Zbylých 30 % žáků pojmy zaměnilo, nevyplnilo, nebo doplnilo chybný pojem.



Graf 3 Pojmová mapa – Rovinné útvary

Z pojmové mapy vyplývá, že žákům dělá problém doplnit hierarchicky nadřazený pojem. Celková úspěšnost pojmových map v počtu správně doplněných pojmů byla 80 %. Pokud bychom mapu č. 2 srovnali s mapou č. 1, zjistíme, že výsledky jsou lepší o 8 %. Tento nárůst může být způsoben znalostí všech pojmů, které byly v mapě umístěny. Další variantou může být předchozí práce s pojmovou mapou. Žáci již věděli, jak pojmová mapa vypadá a jak s ní mají pracovat.

8.4 Pojmová mapa č. 3 – Početní operace

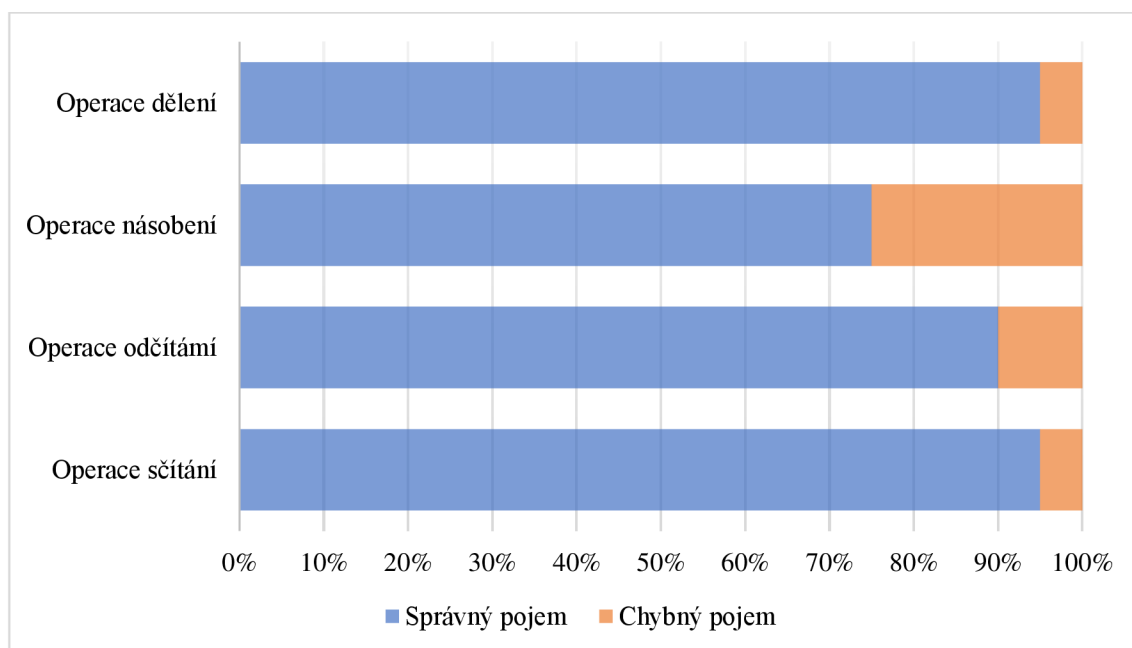
Poslední „slepá“ pojmová mapa byla v rámci výuky použita jako didaktický test. Mapa byla zaměřena na čtyři početní operace, a to sčítání, odčítání, dělení a násobení. Žákům jsme sdělili, že každý doplněný pojem bude hodnocen 1 bodem. Za chybnou odpověď se body neodčítají.

V operaci sčítání měli žáci doplnit pojem sčítanec. Celých 95 % žáků určilo pojem správně, pouze 5 % napsalo chybný pojem.

Operace odčítání a s ním spojený pojem menšenec dělal žákům větší problém než pojem předchozí. Chybovalo 10 % žáků.

Další pojem, který měli žáci doplnit do operace násobení, byl součin. Pojem doplnilo správně 75 % žáků, zbylých 25 % jej doplnilo chybně. Tento pojem dělal žákům největší problémy. Pravděpodobně je to způsobeno tím, že pouze v této operaci žáci doplňovali koncový pojem, který z mapy nelze odvodit.

Do poslední operace měli žáci doplnit pojem dělitel. Tato operace dopadla stejně dobře jako operace sčítání. Chybnou odpověď napsalo pouze 5 % žáků.



Graf 4 Pojmová mapa – Početní operace

Poslední pojmová mapa dopadla ze všech map nejlépe. Správně doplněné pojmy tvořily 89 % z celkového počtu pojmů umístěných v pojmové mapě. V pořadí třetí mapa dopadla o 9 % lépe než druhá pojmová mapa. Téměř desetiprocentní nárůst může být způsoben:

- menší četností pojmů v mapě,
- lepší znalostí učiva,
- osvojenou metodou pojmového mapování.

9 Dotazník

V rámci diplomové práce jsme sestavili dotazník, který nám poskytl zpětnou vazbu na techniku pojmového mapování od respondentů.

Pomocí dotazníku jsme ověřovali, zda žáci rozeznají pojmovou mapu. Další části dotazníku zjišťovaly, zda žákům vyhovuje technika pojmového mapování.

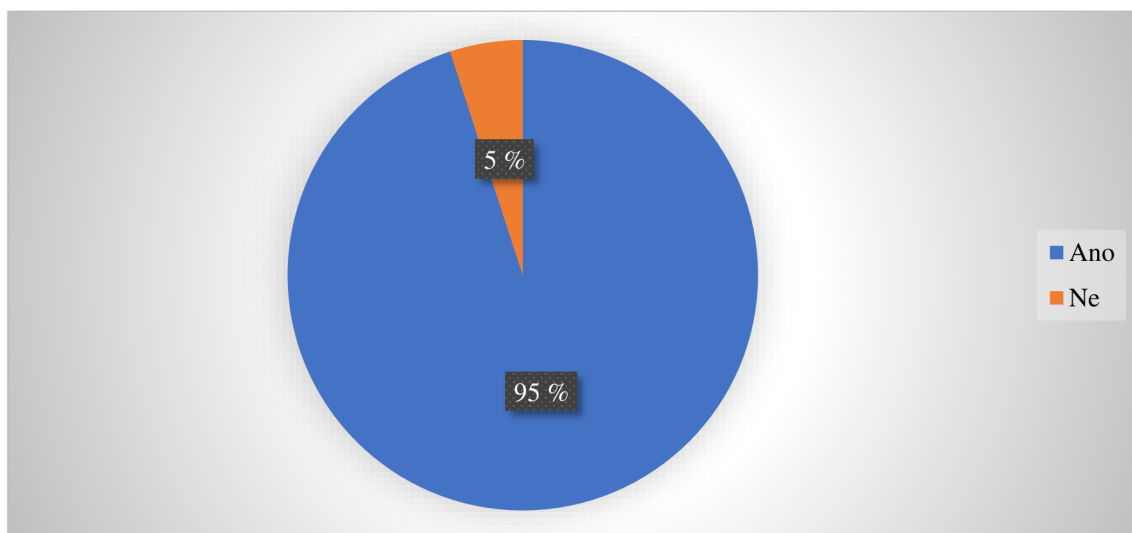
Dvacet žáků čtvrtého ročníku odpovídalo na 5 uzavřených otázek, které se zaměřovaly na jejich postoje k technice pojmového mapování v matematice.

Odpovědi v dotazníku byly uvedeny formou „smajlíků“. Žákům bylo vysvětleno, jak mají jednotlivé „smajlíky“ chápat. Usmívající se „smajlík“ znamenal *ano*, zamračený „smajlík“ znamenal *ne*.

9.1 Vyhodnocení dotazníku

Otázka č. 1 – Je na obrázku vyobrazena pojmová mapa?

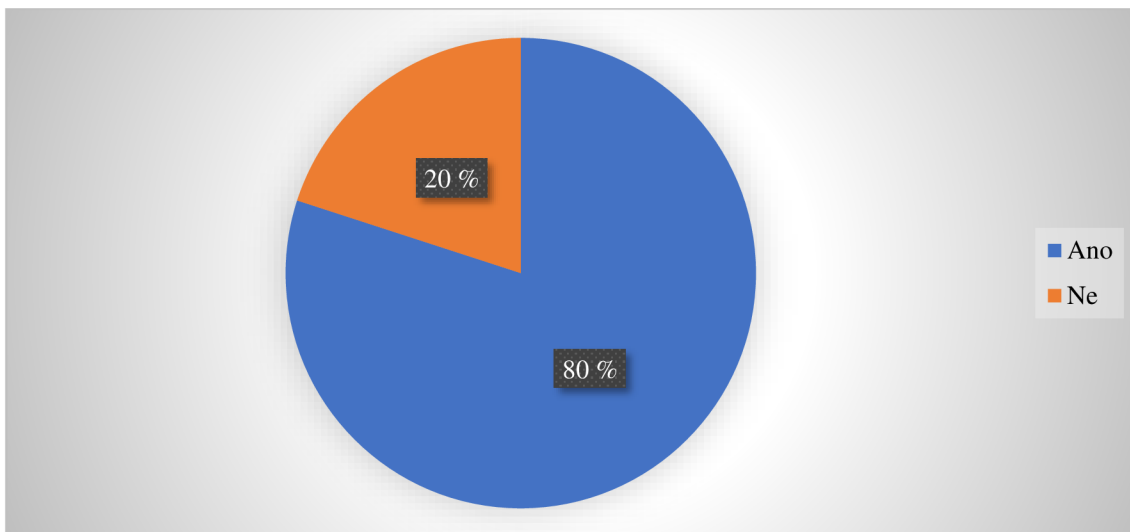
Na první otázku odpovědělo 95 % žáků kladně. Z toho vyplývá, že většina rozeznala pojmovou mapu. Pouze 5 % žáků odpovědělo záporně.



Graf 5 Vyobrazení pojmové mapy

Otázka č. 2 – Líbí se ti výuka matematiky s využitím pojmového mapování?

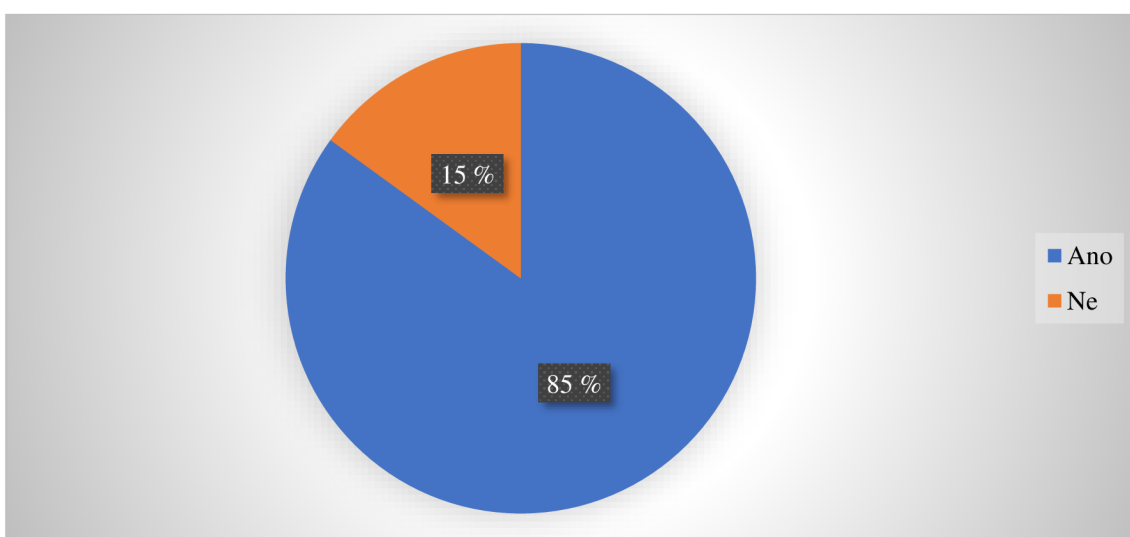
Druhá otázka byla zařazena z důvodů ověření tvrzení, zda se žákům líbí technika pojmového mapování. Na tuto otázku odpovědělo 80 % žáků kladně, dalších 20 % žáků odpovědělo záporně.



Graf 6 Výuka matematiky s využitím pojmového mapování

Otázka č. 3 – Naučil/a ses díky pojmovým mapám něco nového?

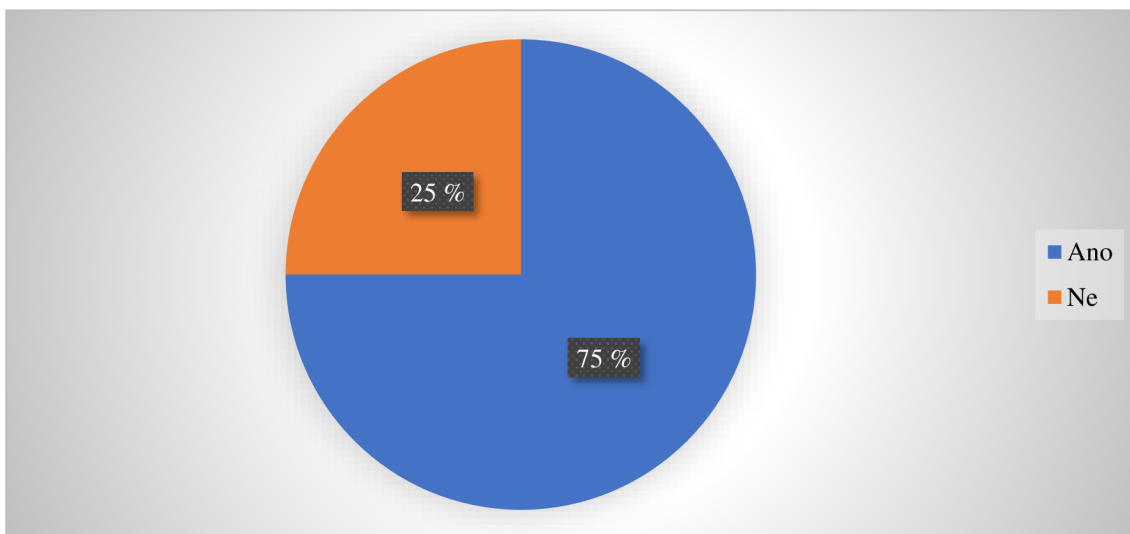
Třetí otázka byla zařazena na základě výpovědí během výzkumu. Skupina dvanácti (60 %) žáků během práce s druhou pojmovou mapou uvedla, že se jim již neplete pojem krychle a kvádr. V dotazníku uvedlo až 85 % žáků, že se díky pojmovým mapám naučili něco nového. Pouze 15 % respondentů uvedlo, že se nic nového nenaučili.



Graf 7 Učení pomocí pojmových map

Otázka č. 4 – Chápe se ti lépe učivo, které je vysvětleno na pojmové mapě?

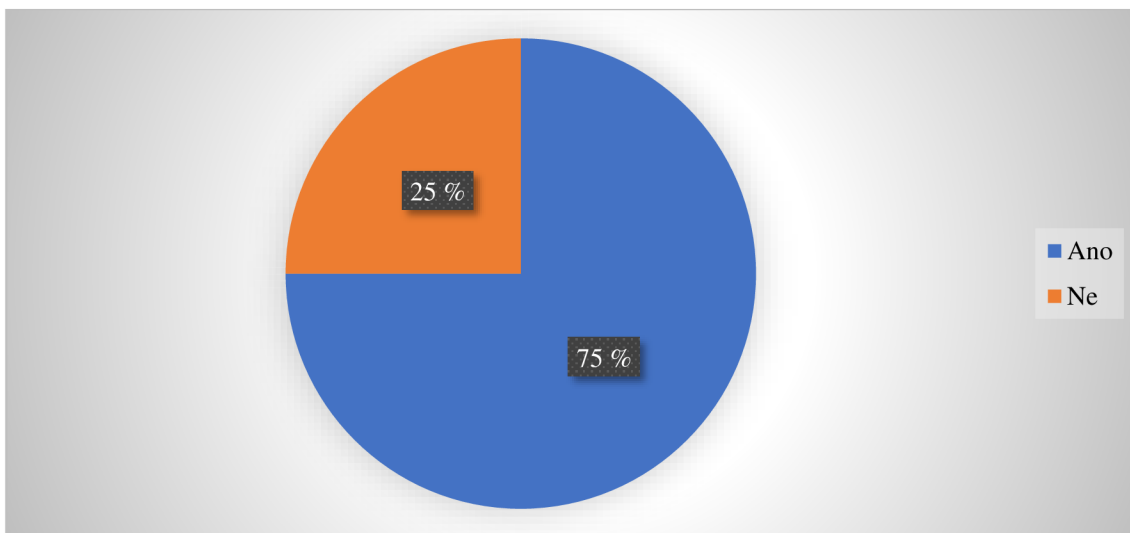
Žáci na čtvrtou otázku opět odpovídali výběrem z uzavřených odpovědí. 75 % respondentů uvedlo, že se jim učivo vysvětlené na pojmových mapách chápe lépe. Pouhých 25 % žáků uvedlo zápornou odpověď.



Graf 8 Učivo na pojmové mapě

Otázka č. 5 – Pamatuje se ti lépe učivo s pomocí pojmového mapování?

Na poslední otázku odpovědělo 75 % respondentů kladně. Pomocí pojmového mapování se jim učivo lépe pamatuje. 25 % dotázaných uvedlo opak, s pomocí pojmového mapování se jim učivo lépe nepamatuje.



Graf 9 Lepší pamatování pomocí pojmového mapování

10 Celkové zhodnocení

Praktická část diplomové práce byla zpracována jako soubor činností práce s pojmovými mapami. Pojmové mapy sloužily k osvojování, opakování a k následnému prověření a hodnocení učiva u žáků. Hlavním cílem diplomové práce bylo ověřit možnosti využití pojmového mapování na 1. stupni základních škol. Výzkum byl realizován ve 4. ročníku základní školy v hodinách matematiky.

Vyhodnocení, zda mohou být pojmové mapy využity v hodinách matematiky na 1. stupni základních škol, je ověřeno na základě prokázané práce s metodou pojmového mapování. Dílčí cíle se zabývají otázkami, které vyplynuly z výzkumného šetření.

(VO1): Jakým způsobem lze využít pojmové mapování v matematice na 1. stupni základních škol?

Při zkoumání způsobu, jakým lze využít pojmové mapování v matematice na 1. stupni základních škol, bylo výzkumem zjištěno, že se mapy dají použít hned ve třech typech vyučovacích hodin. **Pojmové mapování můžeme využít k osvojení, k opakování a k prověření učiva.**

(VO2): Pomáhají pojmové mapy žákům na 1. stupni základních škol lépe pochopit a třídit pojmy v předmětu matematika?

Výzkumem jsme se snažili ověřit, zda pojmové mapy pomáhají žákům lépe pochopit a třídit pojmy. Již při práci s druhou pojmovou mapou žáci uvedli, že se jim **neplete pojem kvádr a krychle.**

Na tvrzení, že pojmové mapy pomáhají žákům lépe pochopit učivo, odkazuje i dotazník. Celkem 85 % žáků v dotazníku uvedlo, že se díky pojmovým mapám naučili něco nového.

Pojmová mapa č. 3 určená k prověření učiva dopadla procentuálně nejméně úspěšně. Žáci uvedli, že tento styl testování jim vyhovuje a díky mapám vnímají vzájemné vztahy mezi pojmy. Na základě vztahů se jim lépe vybaví pojmy, které mají do mapy doplnit.

Závěr

V diplomové práci je popsána metoda mentálního mapování s užším zaměřením na metodu pojmového mapování. V současném světě, kdy dochází k přehlcení informacemi, musí být žáci schopni informace efektivně zpracovávat a třídit. Pojmové mapování je metoda, která pracuje s informacemi na základě pojmů a vztahů. Zapojováním pojmových map do výuky žáky naučí vyhledávat nejdůležitější informace z textu, porozumět vzájemným vztahům v textu a utřídit si myšlenky.

Teoretická část diplomové práce je rozdělena do pěti kapitol. Jejím cílem bylo sumarizovat poznatky metody pojmového mapování. Popsali jsme proces tvorby, hodnocení, a následně jsme shrnuli výhody a nevýhody pojmových map. Popsali jsme vzdělávací oblast matematika a její aplikace se zaměřením na dva tematické okruhy: **Číslo a početní operace, Geometrie v rovině a v prostoru**. Jejich obsah byl následně využit v praktické části při tvorbě pojmových map. Dále jsme se zaměřili na žáka a na jeho poznávací procesy, které ovlivňují žákovo poznání. V poslední části teoretické části jsme popsali osobnost učitele, která je důležitou součástí vzdělávání žáků.

Praktická část diplomové práce obsahuje soubor pojmových map a dotazník. Pojmové mapy byly použity v hodinách matematiky ve 4. ročníku základní školy. Byly vytvořeny celkem tři pojmové mapy. Zařazením pojmových map do výuky jsme zkoumali znalost vzájemných vztahů a pojmů. Následně byl vytvořen dotazník na základě potřeby doplnit zpětnou vazbu od žáků. Z dotazníku vyplývá, že více než polovinu žáků práce s pojmovými mapami baví a učivo vysvětlené na pojmových mapách si lépe pamatují.

Zařazení metody pojmového mapování do výuky žáků 1. stupně základní školy vnímáme jako přínosné. Kromě osvojení si matematické terminologie žáky vidíme zlepšení ve vnímání společných vztahů v rámci geometrie.

Shrneme-li výsledky výzkumu, **pojmové mapování lze využívat v rámci výuky matematiky na 1. stupni základních škol**. Metoda pojmového mapování se prokázala jako žádoucí a uplatnitelná. Na základě vyhodnocení pojmových map a zpětné vazby pomocí dotazníku se domníváme, že byl splněn cíl diplomové práce.

Diplomová práce může inspirovat učitele, jak využívat metodu pojmového mapování v matematice. Jsou zde shrnuty nezbytné informace, které by měli před zařazením metody pojmového mapování do výuky matematiky vědět.

Příprava výuky s využitím pojmových map vyžaduje aktivního učitele, který své žáky dokáže dostatečně motivovat a zaujmout. Učitel také musí podrobně vysvětlit postup a práci s pojmovými mapami.

Věřím, že využívání pojmových map v matematice na 1. stupni základních škol se stane nedílnou součástí vyučovacího procesu.

Seznam zkratk

ADHD	Attention deficit hyperactivity disorder (porucha soustředění, hyperaktivita)
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
č.	číslo
ČR	Česká republika
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
tj.	to jest
viz	to znamená, jmenovitě
VO	výzkumná otázka
ZŠ	Základní škola

Použitá literatura a prameny

BERGER, Elisabeth a Hildegard FUCHS. *Učíme děti učit se: praktické využití poznatků o školní komunikaci, učení a prezentaci*. Plzeň: Fraus, 2009. Moderní pedagogika v teorii a praxi. ISBN 978-80-7238-854-7.

BUZAN, Tony a Barry BUZAN. *Myšlenkové mapy: probudte svou kreativitu, zlepšete svou paměť, změňte svůj život*. 2. vyd. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0030-8.

BUZAN, Tony a Jo Godfrey WOOD. *Myšlenkové mapy pro děti: efektivní učení*. Brno: BizBooks, 2014. ISBN 978-80-265-0263-0.

BUZAN, Tony. *Mentální mapování*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-200-3.

ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.

ČECHOVÁ, Věra a Marie ROZSYPALOVÁ. *Obecná psychologie*. 4. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1998. Učební text pro střední zdravotnické školy. ISBN 80-7013-268-X.

ČERNÝ, Michal a Dagmar CHYTKOVÁ. *Myšlenkové mapy pro studenty: učte se efektivně a nastartujte svou kariéru*. Brno: BizBooks, 2014. ISBN 978-80-265-0267-8.

DYTRTOVÁ, Radmila a Marie KRHUTOVÁ. *Učitel: příprava na profesi*. Praha: Grada, 2009. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2863-6.

FISHER, Robert. *Učíme děti myslet a učit se: praktický průvodce strategiemi vyučování*. Praha: Portál, 1997. Pedagogická praxe. ISBN 80-7178-120-7.

FISHER, Robert. *Učíme děti myslet a učit se: praktický průvodce strategiemi vyučování*. 2. vyd. Praha: Portál, 2004. Pedagogická praxe. ISBN 80-7178-966-6.

CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2016. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-5326-3.

CHYTKOVÁ, Dagmar a Michal ČERNÝ. *Efektivní učení: techniky přemýšlení, soustředění a komunikace s využitím myšlenkových map*. Brno: BizBooks, 2016. ISBN 978-80-265-0479-5.

JONASSEN, David H. *Modeling with technology: mindtools for conceptual change*. 3. vyd. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Merrill Prentice Hall. ISBN 978-0-131703452.

KURIC, Jozef. *Ontogenetická psychologie*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2001. ISBN 80-214-1844-3.

LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ. *Vývojová psychologie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 80-247-1284-9.

LAZAROVÁ, Bohumíra. *Netradiční role učitele: o situacích pomoci, krize a poradenství ve školní praxi*. Brno: Paido, 2005. ISBN 80-7315-115-4.

MARTIN, Michael a Cynthia WALTMAN-GREENWOOD, ed. *Jak řešit problémy dětí se školou: lexikon pro rodiče*. Praha: Portál, 1997. ISBN 807178-125-8.

NOVAK, Joseph a Bob GOWIN. *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press, 1984. ISBN 05-213-1926-9.

PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 7., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2013. 395 s. ISBN 978-80-262-0403-9.

PRŮCHA, Jan. *Přehled pedagogiky: úvod do studia oboru*. 4., aktualizované vydání. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0872-3.

ŘÍČAN, Pavel. *Psychologie: příručka pro studenty*. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7178-923-2.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Kognitivní a sociální psychologie žáka základní školy*. Praha: Karolinum, 2001. ISBN 80-246-0181-8.

VAŇKOVÁ, Petra. *Pojmové mapy ve vzdělávání*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-650-5.

Internetové zdroje

BAJER, Lukáš. *Není mapa jako MAPA Pohled na různé typy „map“ v guláši české terminologie* [online]. 2017 [cit. 2021-05-12]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/2320530/>

History of Mind Mapping. *Mind Mapping Site* [online]. 2020 [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: <https://www.mindmappingsite.com/history/history-of-mind-mapping/>

- KILLIAN, Shaun. How to Make a Concept Map Easily – with Examples. *Evidence-Based Teaching* [online]. 2019 [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: <https://www.evidencebasedteaching.org.au/concept-mapping-complete-guide/>
- MAREŠ, Jiří. Učení a subjektivní mapy pojmů. *Pedagogika* [online]. 2011, (3), 215–247 [cit. 2021-06-10]. Dostupné z: <https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=805>
- Myšlenkové mapy. *Zpaměti* [online]. 2010 [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: <https://zpameti.cz/nastroje/myslenkove-mapy/>
- NOVAK, Joseph a Alberto J. CAÑAS. Expert Skeleton Concept Maps. *Cmap* [online]. 2010 [cit. 2021-06-01]. Dostupné z: <http://cmap.ihmc.us/docs/skeletoncmaps.php>
- NOVAK, Joseph a Alberto J. CAÑAS. Theoretical Origins of Concept Maps, How to Construct Them, and Uses in Education. *Reflecting Education* [online]. 2007, 3(1), 29–42 [cit. 2021-06-08]. ISSN 1746-9082. Dostupné z: <http://www.reflectingeducation.net/index.php/reflecting/article/view/41/43>
- NOVAK, Joseph. The Theory Underlying Concept Maps and How To Construct Them. *Stanford* [online]. Cornell University [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: https://web.stanford.edu/dept/SUSE/projects/ireport/articles/concept_maps/The%20Theory%20Underlying%20Concept%20Maps.pdf
- PLECEROVÁ, Veronika a Yvetta PUŽEJOVÁ. *Psychologie: Myšlení a řeč* [online]. Střední zdravotnická škola a Vyšší odborná škola zdravotnická České Budějovice, 2016 [cit. 2021-05-26]. Dostupné z: <https://publi.cz/books/339/12.html>
- Pojmové mapování: příručka pro učitele a lektory. *Mediální grafika* [online]. Střední škola mediální grafiky a tisku, 2020 [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: <https://www.medialnigrafika.cz/wp-content/uploads/2020/10/Pojmov%C3%A9-mapov%C3%A1n%C3%AD-pro-u%C4%8Ditele-a-lektory.pdf>
- Pojmové mapy: Co to je pojmová mapa, z jaké teorie vychází? *Zlá ryba* [online]. 2018 [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: http://www.zla-ryba.cz/hanicka/kombinovana-metodologie1/metodologie_pojmove_mapy.pdf
- Postup tvorby pojmové mapy. *Pojmové mapy* [online]. 2020 [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: <https://pojmovemapy.cz/index.php/2020/05/13/postup-tvorby-pojmove-mapy/>

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání. *MŠMT* [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2017 [cit. 2021-04-19]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/41216/>

Roots of visual mapping. *The mind mapping* [online]. Roy Grubb, 2019 [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: <https://www.mind-mapping.org/blog/roots-of-visual-mapping/>

SCHUBERTOVIÁ, Romana a Michaela BEDNÁROVÁ. Využitie pojmového mapovania pri skúmaní predstáv žiakov a študentov o prepojení orgánových sústav. *Scientia in educatione* [online]. 2018, 9(1), 104–112 [cit. 2021-06-08]. ISSN 1804-7106. Dostupné z: <https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/999/540>

UHLÍŘOVÁ, Martina. *Pojmové mapování v matematické pregraduální přípravě učitelů primární školy* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého, 2017 [cit. 2021-05-09]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/320055445_Concept_Mapping_in_Mathematical_Pre-gradual_Training_of_Primary-School_Teachers

Seznam obrázků

Obrázek 1 Pojmová mapa	14
Obrázek 2 Myšlenkové mapování.....	16
Obrázek 3 Mapa nápadů.....	18
Obrázek 4 Shrnující mapa.....	19
Obrázek 5 Postup pojmové mapy	24
Obrázek 6 Pojmová mapa – Tělesa.....	55
Obrázek 7 Pojmová mapa – Rovinné útvary.....	56
Obrázek 8 Pojmová mapa – Početní operace.....	57

Seznam grafů

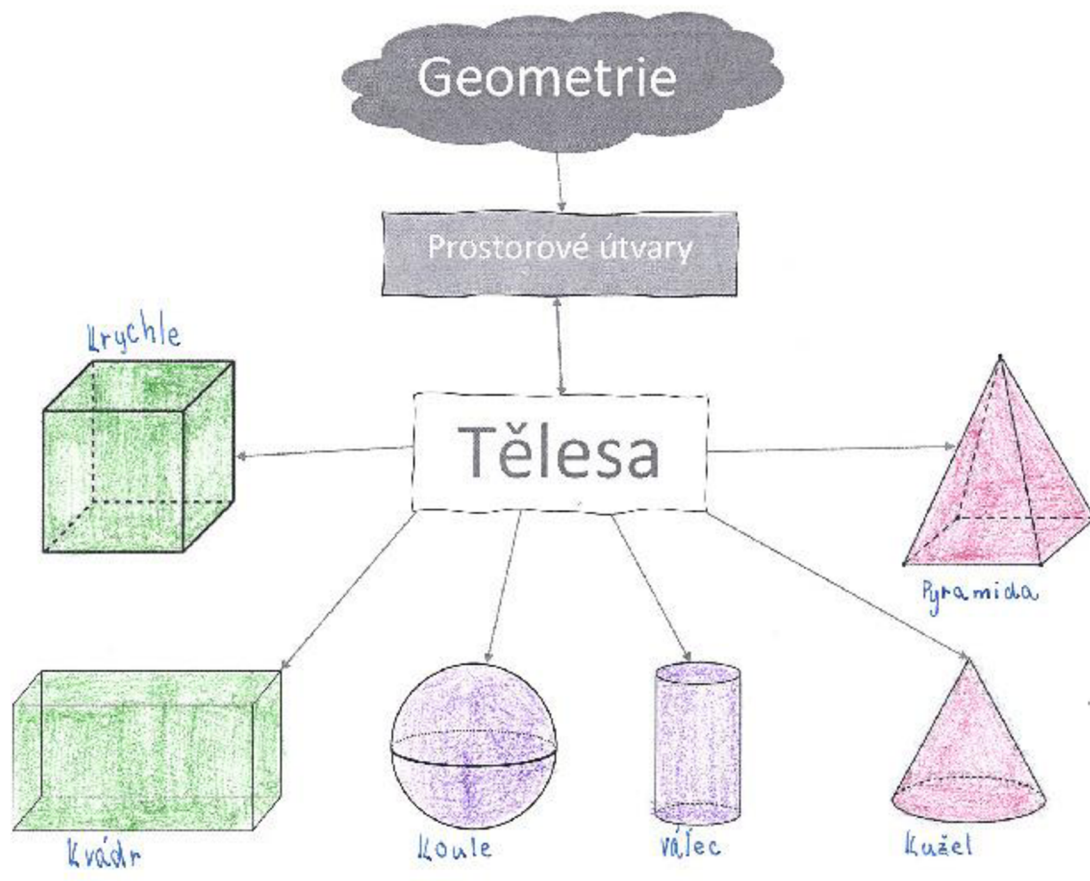
Graf 1 Struktura pojmů	58
Graf 2 Pojmová mapa – Tělesa	60
Graf 3 Pojmová mapa – Rovinné útvary	61
Graf 4 Pojmová mapa – Početní operace	62
Graf 5 Vyobrazení pojmové mapy	64
Graf 6 Výuka matematiky s využitím pojmového mapování	65
Graf 7 Učení pomocí pojmových map	65
Graf 8 Učivo na pojmové mapě	66
Graf 9 Lepší pamatování pomocí pojmového mapování	66

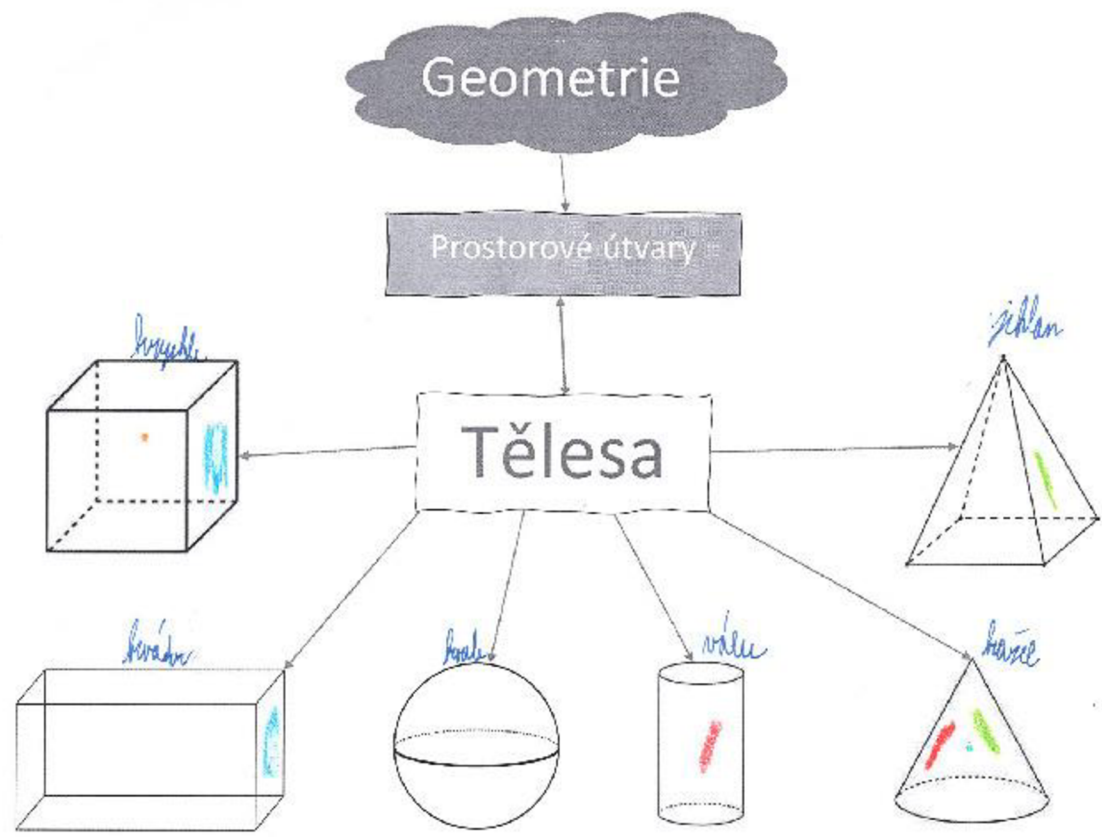
Seznam příloh

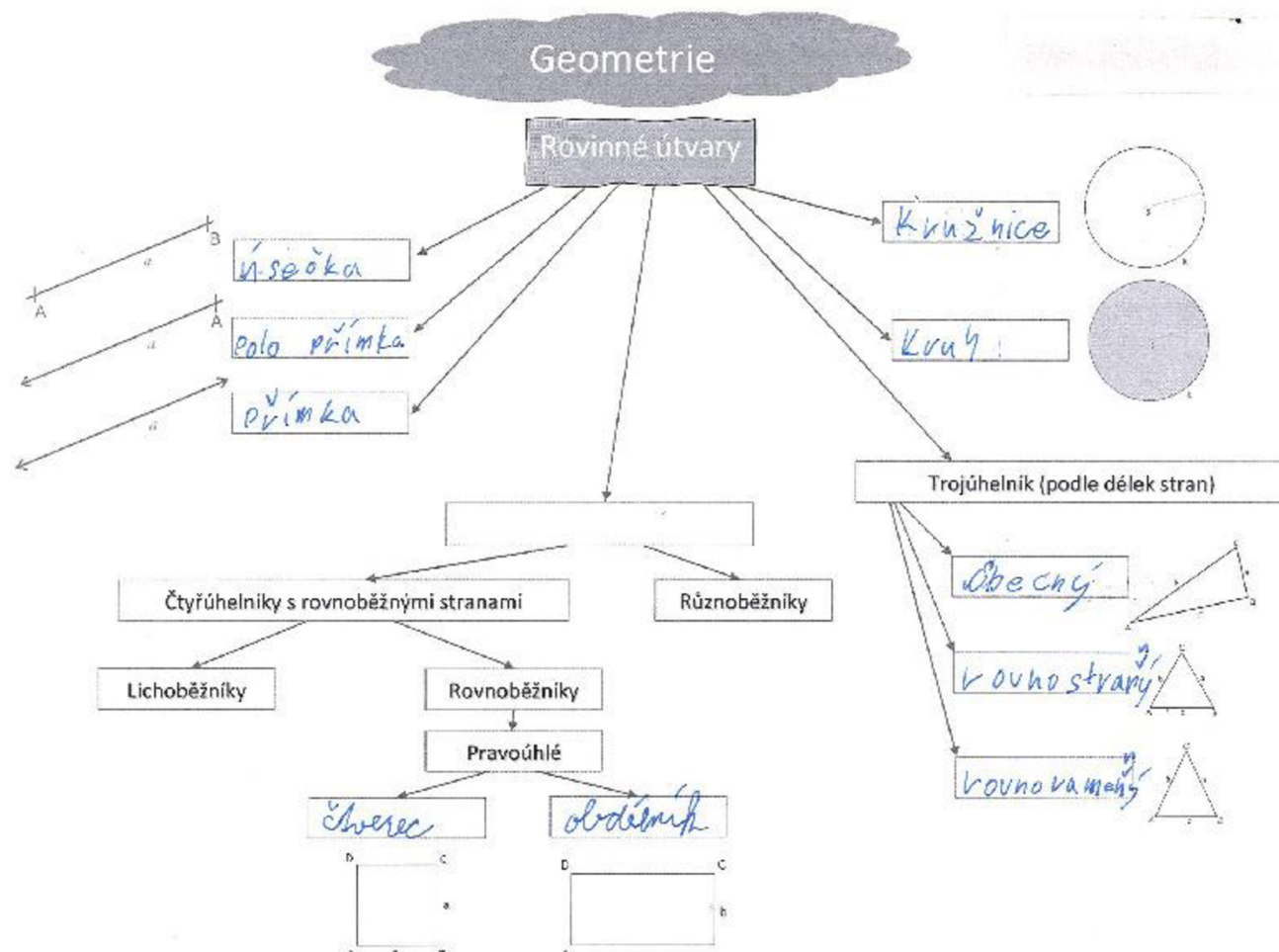
Příloha 1 Geometrie – Tělesa.....	78
Příloha 2 Geometrie – Rovinné útvary	80
Příloha 3 Početní operace.....	83
Příloha 4 Dotazník.....	85

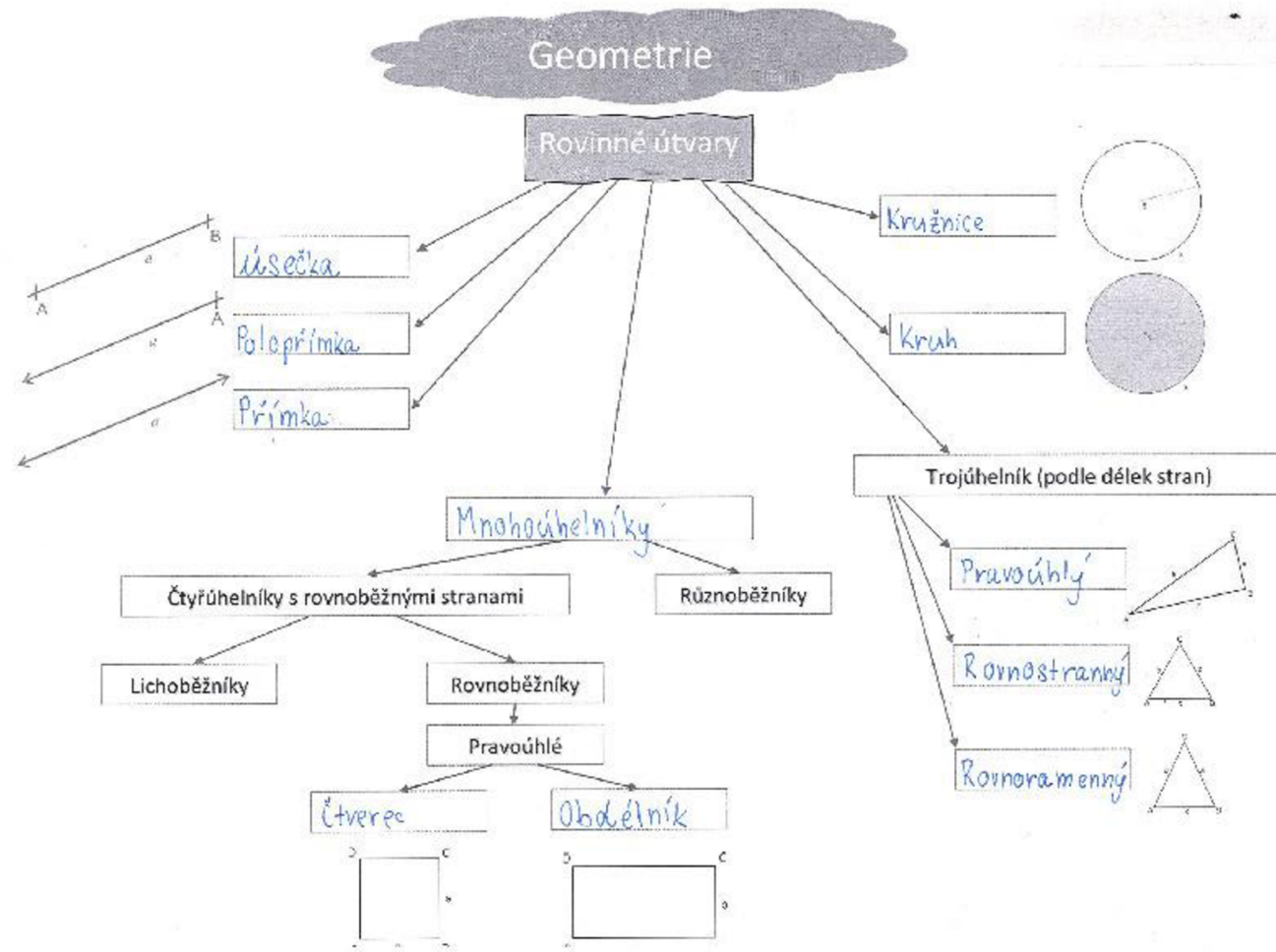
Přílohy

Příloha 1 Geometrie – Tělesa

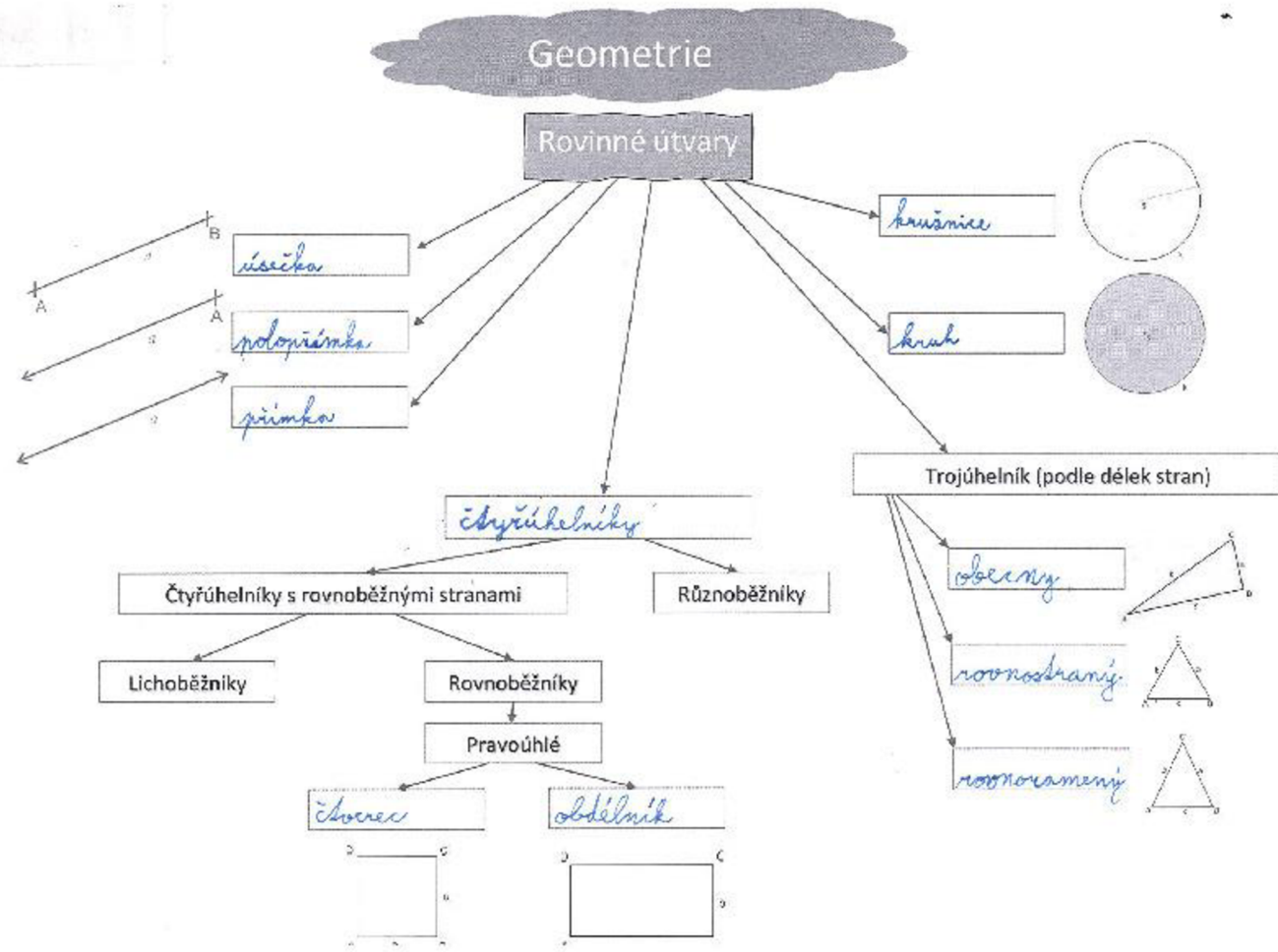


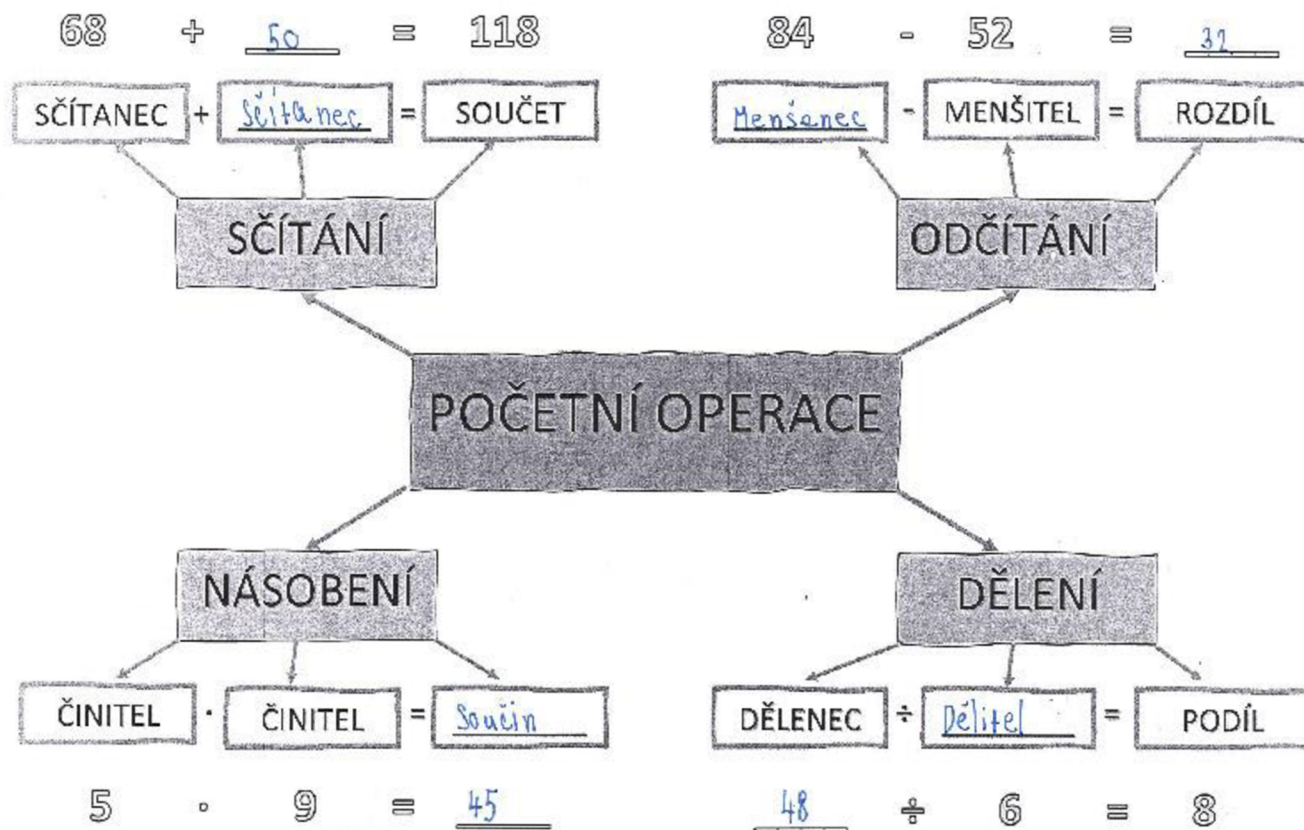


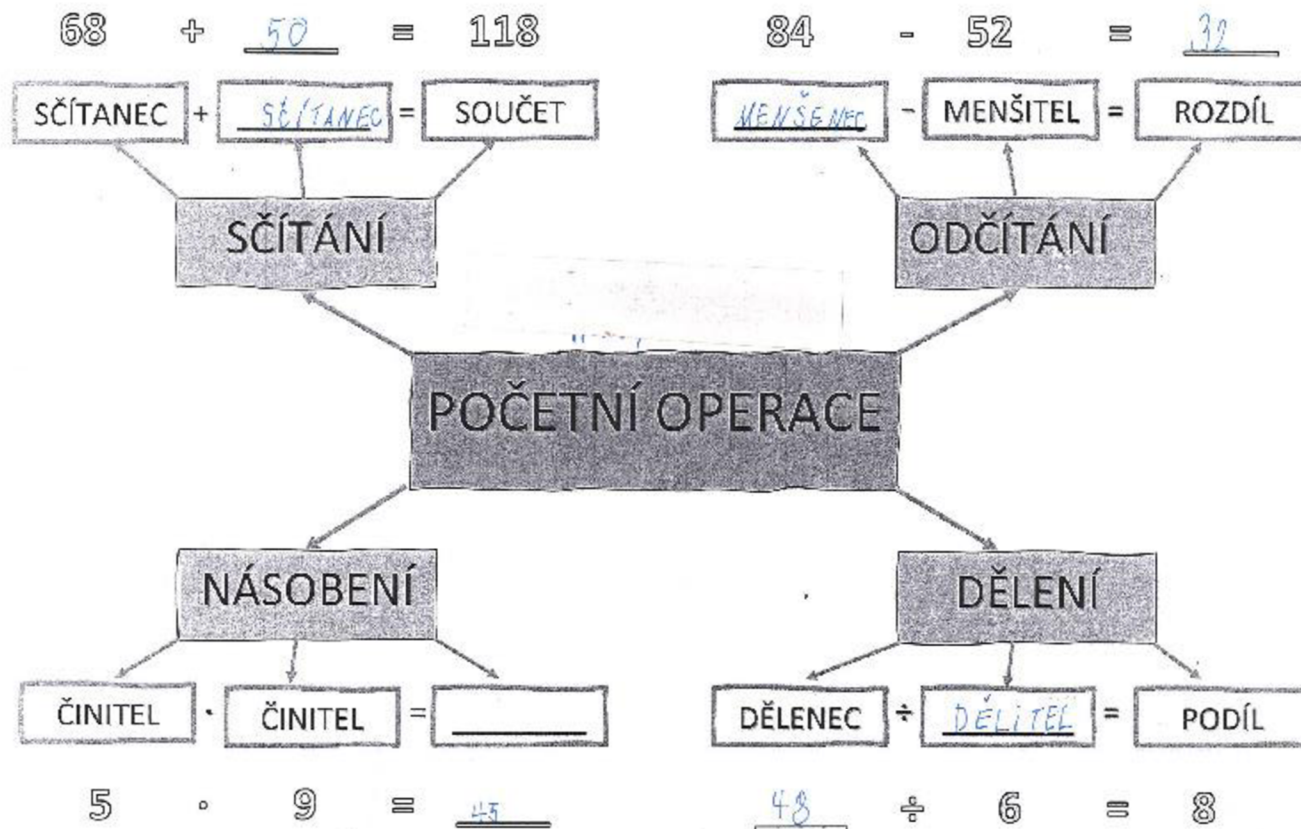




7.1.1

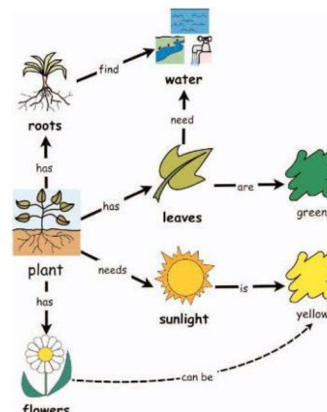






DOTAZNÍK

1. Je na obrázku vyobrazena pojmová mapa?



2. Líbí se ti výuka matematiky s využitím pojmového mapování?



3. Naučil/a ses díky pojmovým mapám něco nového?



4. Chápe se ti lépe učivo, které je vysvětleno na pojmové mapě?



5. Památuje se ti lépe učivo s pomocí pojmového mapování?



Anotace

Jméno a příjmení	Klára Kolářová
Katedra	Katedra matematiky
Vedoucí práce	RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.
Rok obhajoby	2021

Název práce	Využití pojmového mapování v matematice na 1. stupni ZŠ
Název práce v anglickém jazyce	Using the Concept Mapping in Mathematics at Primary School
Anotace	Diplomová práce se zabývá pojmovým mapováním v matematice na 1. stupni ZŠ. První část práce je věnována teoretickým poznatkům z této oblasti, tj. mentálním mapám se zaměřením na pojmové mapy a následné aplikaci do vzdělávacího procesu. Hlavním cílem diplomové práce je zjistit možnost využití pojmového mapování v matematice na 1. stupni ZŠ.
Klíčová slova	pojmová mapa, pojmové mapování, smysluplné učení, matematika na 1. stupni ZŠ
Anotace v anglickém jazyce	The diploma thesis deals with conceptual mapping in mathematics at the 1st stage of primary school. The first part of the work is dedicated to theoretical knowledge in the research area, i.e. mental maps with a focus on concept maps and their subsequent application in the educational process. The key objective of the diploma thesis is to state the possibility of using conceptual mapping in mathematics at the 1st stage of primary school.
Klíčová slova v anglickém jazyce	concept map, concept mapping, meaningful learning, mathematics at the 1st stage of elementary school
Rozsah práce	85
Jazyk práce	čeština