

Diplomová práce
Didaktické pomůcky na 1. stupni v předmětu
matematika

Studijní program:

M0113A300008 Učitelství pro 1. stupeň základních škol

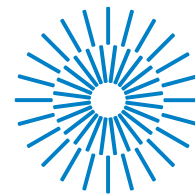
Autor práce:

Jitka Hanibalová

Vedoucí práce:

Mgr. Helena Picková, Ph.D. Katedra pedagogiky a psychologie

Liberec 2024



Zadání diplomové práce

Didaktické pomůcky na 1. stupni v předmětu matematika

<i>Jméno a příjmení:</i>	Jitka Hanibalová
<i>Osobní číslo:</i>	P19000447
<i>Studijní program:</i>	M0113A300008 Učitelství pro 1. stupeň základních škol
<i>Zadávací katedra:</i>	Katedra pedagogiky a psychologie
<i>Akademický rok:</i>	2022/2023

Zásady pro vypracování:

Cíl práce:

- Vytvořit sborník didaktických pomůcek pro vzdělávací oblast matematika a její aplikace napříč různými vzdělávacími programy.
- Provést pilotáž vybraných didaktických pomůcek v praxi a nastítnit možné změny v jejich využití.

Požadavky:

- Nastudování odborné literatury k danému tématu.
- Realizace polostrukturovaných rozhovorů s učitelkami na 1. stupni ZŠ.
- Na základě zúčastněného pozorování výuky matematiky vytvořit sborník didaktických pomůcek.
- Provedení pilotáže vybraných didaktických pomůcek, navrzení obměn a reflexe s učitelkami 1. stupně.

Metody:

- Polostrukturované rozhovory s učitelkami.
- Zúčastněné pozorování výuky matematiky.

Při zpracování diplomové práce budu postupovat v souladu s pokyny vedoucího.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování práce: tištěná/elektronická

Jazyk práce: čeština

Seznam odborné literatury:

- HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování. Třetí vydání. Praha: Portál, 2015. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 978-80-262-0901-0.
- KALHOUS, Zdeněk, Otto OBST. Školní didaktika. Vyd. 1. Praha: Portál, 2002. 447 s. ISBN 80-7178-253-X.
- PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. Pedagogický slovník. 7., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0403-9.
- ŠVAŘÍČEK, Roman a Klára ŠEĎOVÁ. Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách. Vyd. 2. Praha: Portál, 2014. ISBN 978-80-262-0644-6.
- VÁGNEROVÁ, Marie a Lidka LISÁ. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Vydání třetí, přepracované a doplněné. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2021. ISBN 978-80-246-4961-0.

Vedoucí práce:

Mgr. Helena Picková, Ph.D. Katedra pedagogiky a psychologie

Datum zadání práce:

4. listopadu 2022

Předpokládaný termín odevzdání: 26. dubna 2024

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.
děkan

L.S.

Doc. RNDr. Jana Příhonská, Ph.D.
garant oboru

V Liberci dne 1. června 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasaahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má diplomová práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

5. března 2024

Jitka Hanibalová

Poděkování

Ráda bych poděkovala Mgr. Heleně Pickové PH.D. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování diplomové práce. Děkuji také všem prvostupňovým učitelkám, které se díky svým pedagogickým zkušenostem podílely na dokončení této práce.

Anotace

Diplomová práce se týká didaktických pomůcek v předmětu matematika na prvním stupni základní školy. Je zaměřena na výrobu a využití jednotlivých matematických pomůcek, které pomáhají v osvojování učiva a tvorbě matematických představ. Všechny pomůcky jsou koncipovány ve sborníku, jehož obsahem je doporučený ročník, téma, cíle, potřebný materiál a postup na výrobu. Některé pomůcky jsou inspirované autory Marie Montessori a Milanem Hejným, kteří se věnovali právě této tématice. Jejich přístup k matematice je rozpracován v teoretické části. Pomůcky vznikaly na základě pilotáží ve vybraných třídách základních škol a reflexí učitelek. Rozhovory, jež jsou obsaženy v praktické části, shrnují důležitost používání didaktických pomůcek a úzce souvisí s využitím sborníku.

KLÍČOVÁ SLOVA

Matematika, didaktika, didaktická pomůcka, kurikulum, Hejného matematika, Montessori matematika

Annotation

The Dissertation concerns didactic aids in the subject of mathematics at the first grade of elementary school. It is focused on the production and utilisation of individual mathematical aids that help in mastering the subject matter and creating mathematical ideas. All aids are designed in a collection, the content of which is the recommended year, theme, objectives, necessary materials and production procedure. Some aids are inspired by the authors Maria Montessori and Milan Hejný, who devoted themselves to these themes. Their approach to mathematics is elaborated in the theoretical part. The aids were created on the basis of pilot studies in selected primary school classes and teachers' reflections. The conversations contained in the practical part summarize the importance of using didactic aids and are closely related to the use of the collection.

KEYWORDS

Mathematics, didactics, didactic aid, mathematics of Hejný, mathematics of Montessori

Obsah

Úvod	12
1 Matematika	13
1.1 Matematika a její aplikace	14
1.2 Matematika jako vyučovací předmět	15
1.3 Dítě a matematika	18
1.3.1 Před vstupem do základní školy	18
1.3.2 Nástup na základní školu	20
1.3.3 Mladší školní věk	21
1.4 Vývoj základních schopností a dovedností v mladším školním věku v souvislosti s rozvojem matematiky	22
1.4.1 Kognitivní vývoj	22
1.4.2 Sociální a emoční vývoj	24
2 Matematické metody	26
2.1 Výukové metody	26
2.1.1 Klasické výukové metody	27
2.1.2 Aktivizující výukové metody	29
2.1.3 Komplexní výukové metody	31
2.2 Hejného matematika	35
2.2.1 Milan Hejný	36
2.2.2 Dvanáct klíčových principů	36
2.3 Montessori matematika	39
2.3.1 Maria Montessori	40
3 Kurikulární dokumenty	42
3.1 Rámcový vzdělávací program (RVP)	44

3.1.1	Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání (RVP PV)	44
3.1.2	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV)	45
3.1.3	RVP ZV v oblasti matematika.....	46
3.2	ŠVP – Školní vzdělávací program (ŠVP)	46
4	Didaktika	48
4.1	Didaktika matematiky	49
4.1.1	Dovednosti žáků na prvním stupni	51
4.2	Didaktické zásady	53
4.2.1	Přehled didaktických zásad	54
4.2.2	Zásada názornosti	57
4.3	Výchovně – vzdělávací cíle	58
5	Didaktické prostředky.....	60
5.1	Didaktické pomůcky	61
5.2	Klasifikace didaktických pomůcek	62
5.2.1	Nemateriální didaktické prostředky	63
5.2.2	Materiální didaktické prostředky.....	64
5.3	Didaktické pomůcky v matematice.....	64
5.3.1	Montessori pomůcky	65
5.3.2	Hejného pomůcky.....	66
6	Praktická část.....	69
6.1	Výzkumný cíl.....	69
6.2	Výzkumný vzorek.....	70
6.2.1	Vybrané třídy	70
6.2.2	Učitelé.....	72
6.3	Metody získávání dat	72

6.3.1	Zúčastněné pozorování	73
6.3.2	Pilotáž vybraných didaktických pomůcek.....	78
6.3.3	Polostrukturované rozhovory	86
6.4	Sborník didaktických pomůcek v předmětu matematika.....	90
7	Diskuse	103
	Závěr.....	108
	Seznam použitých zdrojů.....	110
	Seznam příloh.....	116

Seznam obrázků

Obrázek 1 Ukázka didaktické pomůcky Hejného matematiky – Zlomky	39
Obrázek 2 Ukázka didaktické pomůcky Hejného matematiky – Vlázky	39
Obrázek 3 Montessori didaktická pomůcka – Porovnávání počtu na dřívkách	41
Obrázek 4 Pomůcka Ručičky	93
Obrázek 5 Pomůcka Tvarolupa	95
Obrázek 6 Pomůcka Násobící kolečka	97
Obrázek 7 Pomůcka Modely těles	99
Obrázek 8 Pomůcka Úhly	101

Úvod

Každý žák je jedinečný a má své individuální potřeby v osvojování vyučovací látky. Na cestě za pochopením mu mohou pomoci různé podněty. Proto se tato diplomová práce soustředí na ukázkou a využití didaktických pomůcek v procesu učení. Obsah je orientován na předmět matematika, jež přináší jistá úskalí napříč ročníky nejen prvního stupně ZŠ. Práce s názvem Sborník didaktických pomůcek na 1. stupni ZŠ v předmětu matematika má přinést určitou pomoc žákům a inspiraci učitelům 1. stupně.

Cílem diplomové práce je vytvoření sborníku pomůcek při vyučování matematiky na 1. stupni ZŠ a jeho využití ze strany učitele a žáka. Dále pak provést pilotáž vybraných didaktických pomůcek v praxi a nastínit možné změny v jejich využití. Práce je koncipována do dvou částí, první teoretická slouží jako zdroj informací pro druhou praktickou část. Ta směřuje ke konkrétnímu vytvoření jednotlivých pomůcek.

Teoretická část je orientována na pojmy týkající se matematiky, s tím úzce souvisejícími matematickými metodami s netradičním způsobem výuky. Pojem didaktika a didaktické prostředky jsou nedílnou součástí celé diplomové práce. Dále se orientuje směrem k didaktickým pomůckám a metodě názornosti. Představena je i klasifikace pomůcek. Nedílnou součástí tvoří vytyčení mladšího školního věku a s tím úzce související matematické schopnosti a dovednosti.

Praktická část je věnována samotnému sborníku didaktických pomůcek, jež jsou vyrobeny z běžně dostupných materiálů. Část je soustředěna i na pomůcky, které lze zakoupit hotové, avšak mohou být snadno nahrazeny domácí výrobou. Na základě dostatku shlédnutých odučených hodin matematiky na prvním stupni základních škol jsou vybrány některé pomůcky, které jsou v něm obsaženy. Důležitost mají i obměny související s užíváním pomůcek.

V práci jsou využity výzkumné metody rozhovoru s učitelkami prvního stupně a zúčastněného pozorování, s cílem získat subjektivní názor učitelů v živém procesu. Pro vznik sborníku byly navštíveny různé základní školy ve vybraných krajích České republiky.

1 Matematika

První kapitola je zaměřena na koncept matematiky. Je nutné zdůraznit její velký význam v životě jedince, kterého je formování myšlení, učení, analyzování, poznávání a objevování neodmyslitelnou součástí. Je to klíčový nástroj ve vědeckých a technických výzkumech, stejně tak běžná, základní a každodenní operace našeho myšlení. Její aplikace tedy zasahuje do mnoha oblastí lidského života.

„V 21. století je matematika rozsáhlý a mnohostranný obor. Pokrývá tak široké spektrum činností, že je obtížné klasifikovat všechny její projevy v rámci jednoho oboru. Na jednom konci spektra dodává pravidla počítání, která nám umožňují vyvarovat se s naším každodenním životem. Na druhém konci se zdá být uzavřeným světem věže ze slonoviny, ve kterém geniální mozky vymýšlejí nesmírně složité záhady, aby pak věnovaly léta úsilí snaze o jejich řešení.“ (Crilly, 2012, str. 8).

Matematika se v praktickém životě uplatňuje v mnoha dovednostech a povoláních. Hraje roli v každodenním životě, protože se s ní setkáváme kdykoli a kdekoli. Je klíčovým prvkem ve vzdělávání, ačkoli v představách mnoha lidí se matematika může zdát jako něco obtížného a složitého. Zejména nutnost matematických operací v abstraktní rovině jí přisoudilo status komplikované a strašidelné vědy. Její role je však důležitá pro osobní rozvoj i rozvoj myšlení celkově. S tím úzce souvisí přechod od logiky k abstrakci, jelikož se jedná mimo jiné o abstraktní disciplínu. Dá se však říct, že jejím hlavním východiskem jsou reálné situace, na jejichž základě jedinec chápe souvislosti, třídí myšlenky, odůvodňuje a zpřesňuje svá logická tvrzení.

Důležitou a „neoddělitelnou složku tvoří ve vědecko-technických pokrocích“ (Kuřina, 2006, str. 267), je základem mnoha vědeckých oborů jako je medicína, strojírenství, fyzika a další, tudíž má velký přínos na modernizaci a objevování nových pokrokových možností. Díky symbolickému vztahu mezi matematikou čistou a aplikovanou vzkvétá elektronický svět. Crilly (2012) již pár let zpět upozorňoval na funkčnost počítačů, mobilních telefonů, vznik fotografií a chod jiných podstatných technologií založených na matematice.

Pokud bychom chtěli matematiku blíže popsat, můžeme říci, že se jedná o velmi zajímavou a abstraktní disciplínu, která je definována různými autory. Kuřina (2006, str. 261) ve své knize uvádí, že se jedná o „soubor disciplín, z nichž se skládá (teorie množin, matematická logika, aritmetika, algebra, matematická analýza, pravděpodobnost, statistika, geometrie,...), můžeme ji však také chápat jako souhrn lidských aktivit, které v průběhu historického vývoje k těmto disciplínám vedly.“ Ellemberg (2018) matematiku připodobňuje k rentgenovým brýlím, jež napomáhají vidět hluboko do skrytých struktur a za pomoci jejich pochopení se správně rozhodovat.

. Kuřina (2009) uvádí, že bez ohledu na povolání nese obklopující svět plno otázek založených na již zmíněné abstrakci a jejích pojmech, proto je nutno správně užívat a formulovat matematický jazyk. Kuřina (2006, str. 261) tento jazyk označuje jako „základní rys, jehož význam je důležitý nejen k vyjádření matematických schopností žáka, ale i při aplikaci v přírodních či technických vědách.“

1.1 Matematika a její aplikace

Oblast matematiky je ukotvena jako samostatná kapitola v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání pod názvem Matematika a její aplikace. Předpokladem je, že si žák úspěšně osvojí matematické činnosti, které jsou založené na reálných životních situacích. Součástí oblasti je vzdělávací obor, který je rozdělen do čtyř tematických okruhů. (Svobodová, 2014)

1. Číslo a početní operace

V rámci tohoto okruhu si žák osvojuje aritmetické operace, při kterých získává údaje z měření, odhadování, výpočtů či zaokrouhlování. Při řešení úloh se žák potýká s prováděním samotné operace, porozumění podstaty a dále provádí postup zadané úlohy. Nedílnou součástí řešení provádění operací v úlohách je propojení s reálnou situací.

2. Závislosti, vztahy a práce s daty

Jedná se o okruh umožňující žákům rozeznávat změny či závislosti, orientovat se v čase, nebo analyzovat běžné životní situace. Žáci analyzují pomocí tabulek, grafů nebo diagramů. Časová orientace je prováděná v jednotkách času.

3. Geometrie v rovině a prostoru

Tento okruh umožňuje žákovi pojmenovávat a seznámit se s geometrickými tvary. Vyhledává jednotlivé tvary v běžném životě, přirovnává je, porovnává, hledá odlišnosti nebo měří základní vlastnosti daných tvarů (délka, velikost úhlů, obvody, obsahy či povrch). Dále může vnímat polohu objektů v prostoru či rovině, a tak řešit jejich polohové vlastnosti.

4. Nestandardní aplikační úlohy a problémy

Jde o oblast vyžadující žákovo logické myšlení. Žák se potýká s řešením nejrůznějších úloh, které se týkají reálných situací, při nichž lze využívat i prostředky výpočetní techniky. Pro řešení těchto úloh je však důležité, aby žák pochopil problém, který dále analyzuje a řeší na základě získaných a utříděných dat. (Svobodová, 2014)

Dané okruhy uvádějí cíle, které mají být žákem naplněny v oblasti Matematika a její aplikace. Žák využívá matematických poznatků v reálném životě a při běžných činnostech. Rozvíjí se paměť, kombinatorické a logické myšlení. Podstatnými cíli je i rozvoj abstraktního myšlení, dále si žák vytváří matematické nástroje, mezi které patří i metody řešení úloh. Žák využívá matematický jazyk včetně symbolů a umí je správně užívat. Dále přemýšlí nad volbou správných postupů při řešení matematických úloh a uvědomuje si možnosti, jak získat výsledky.

1.2 Matematika jako vyučovací předmět

Mezi důležité předměty v českém vzdělávacím systému na základních školách patří právě vedle českého jazyka i matematika. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání hovoří o matematice jako o vzdělávací oblasti, která nese název Matematika a její aplikace. Vyučovací předmět matematika je součástí právě této vzdělávací oblasti. Vyučována je napříč ročníky s časovou dotací 25 hodin měsíčně. Ačkoli soubor matematiky žádá pomalý vývoj, v rámci vyučovacího předmětu je to naopak a je upřednostňována rychlost. To se projevuje žádostí rychlých odpovědí, řešení početních úloh a jiných matematických problematik (Crilly, 2012).

Společností může být tento předmět chápán jako velice složitý, avšak formuje lidské logické, kritické a abstraktní myšlení. Ellenberg (2018) ve své publikaci vyvrací již zažitý stereotyp, který se vyučuje na školách jako pouhý souhrn abstrakcí založený na pravidlech a zmiňuje důležitost matematiky doprovázející jedince v každodenním životě.

Vztah k matematice se buduje nejen ve škole, ale i mimo ni. „*Matematika by měla poskytovat žákům jednoduché a názorné prostředky, opírat by se měla o vlastní zkušenosti žáků a měla by být maximálně aplikovatelná.*“ (Blažková, Matoušková, Vaňurová, 2013, str. 52). To znamená, že pokud žák bude dostávat dostatek kladných motivací k její oblibě, má vhodný předpoklad pro to, aby si ji oblíbil a tím efektivněji osvojoval. Přesto se často jeví jako jeden z těžších výukových předmětů, se kterým mívají žáci problém. Důležitou roli pro vztah žáka k matematice hraje právě motivace. Pokud žák nemá dostatek podnětů ke zkoumání, řešení problémů, tvořivosti a zvědavosti, tak ani jeho zájem nebude dostatečný. To se může projevit tím, že začne matematiku odmítat a nebude mít důvod se o ni více zajímat. S tím úzce souvisí efektivní učení, jež nastává tehdy, když žák věří tomu, co dělá, a je jasně přesvědčen o své práci (Kuřina, 2009). Podstatnou roli při tvorbě zájmu hrají učitelé, kteří ale často v některých případech nedbají na tvořivost a dostatečnou iniciativu svých žáků. Za stěžejní chápou pouze to, co je předepsané v učebnicích, a už jim dále nedají možnost pracovat s jinými zdroji a hledat různá řešení a důkazy o pravdivosti (Polák, 2014).

Matematika na 1. stupni ZŠ tedy nemá za cíl pouze naučit jedince počítat. Jeden z hlavních, a možná tím nejdůležitějších cílů, je vybudování si kladného vztahu k předmětu matematika, což souvisí s rozvojem matematických schopností jedince. Dalším z cílů předmětu je naučit žáky matematickou aplikaci a schopnost umět ji praktikovat. Způsob řešení reálných situací umožňuje zejména slovní úloha, která je chápána jako důležitý prostředek na základní škole, kdy žák řeší zadané otázky. Pokud propojíme matematiku s českým jazykem, stává se slovní úloha dokonce průřezovým tématem, kdy žák využívá porozumění čtenému textu, psanému slovu, a zároveň číslům a matematickým operacím. Předpokladem k úspěšnému řešení matematických úloh je matematická schopnost, „*tu lze chápat jako specifickou součástí inteligence*“ (Pavličková, 2018, str. 9). Provedením

vhodné matematické modelace lze dojít ke správným odpovědím. Na základě struktur a principů se prohlubuje matematické pochopení, zároveň dochází k propojování s jinými vědami, především přírodovědnými. Zmíněné modelování obsahuje následující modely:

- činnostní model – napomáhá žákům pochopit a osvojit si zadanou problematiku. Jedná se o množinu, která situuje konkrétní věc v úloze (např. korále na počítadle znázorňují počet ryb v moři)
- ikonický model – slouží jako přepis textu úlohy do stručného zápisu, tedy většinou jen jako model pro usnadnění a srozumitelnost
- symbolický model – jedná se konvekční přepis, kdy je úloha popsána pomocí matematických symbolů

Použití konkrétního modelu řešené situace napomáhá dojít k hlavní myšlence, problému. Má vést k snazšímu vyřešení úlohy žákům, kteří si nevědí ihned rady (Kuřina, 1990). Matematika dělí úlohy na dva typy podle možnosti odpovědí. Prvním typem jsou otevřené úlohy, které jsou žákem řešené bez doplňujících nápověd. Naopak uzavřený typ úloh nabízí možnosti řešení a vede žáky spíše k hledání strategií. Pro učitele jsou často lepší uzavřené úlohy, které umožní rychlejší opravování a kontrolu. Pro žáka a jeho proces učení mají velký význam úlohy otevřené (Cihlár, 2007).

Řešení matematických úloh na základní škole rozdělujeme do třech základních oblastí (Kuřina, 2009):

- a) aritmetika
- b) geometrie
- c) algebra

Aritmetika a geometrie je u žáků rozvíjena i přirozeně. Dítě každý den v různých situacích využívá slova související právě s těmito oblastmi. Od úplného dětství si všímá matematických vazeb světa. Vnímání věcí v prostoru, kde se dítě pohybuje, rozvíjí jeho geometrickou představivost. Jestliže si naopak uvědomuje daný počet předmětů a slova vyjadřující nějaké číslo, získává povědomí v oblasti aritmetiky (Kuřina, 2009).

Za vznik jednotlivých částí matematiky považujeme formování těchto pěti stěžejních dovedností:

1. *umění počítat*
2. *umění vidět*
3. *umění sestrojovat*
4. *umění dokazovat*
5. *umění abstrahovat* (Kuřina, 2006, 261).

Těchto pět bodů je pěstováno právě na základě vhodně zvolených aktivit, vedoucích k budování tohoto umění (Kuřina, 2006).

1.3 Dítě a matematika

V předešlé kapitole jsem se zmínila o tom, že jedinec se s matematikou setkává již od útlého dětství. Uvádí se, že již brzy po narození je dítě schopno vnímat pojmy spojené s tímto vědeckým oborem. Zkušenosti získává od svých vrstevníků prostřednictvím hry, rodičů, sourozenců a obklopujícího okolí. Vztah dítěte k matematice závisí na nabídce podnětů a vytvořeném příjemném prostředí, ve kterém je podporována dětská zvědavost a radost objevovat. Pro žáky prvního stupně je velice důležité, aby přiměřenost matematické průpravy odpovídala dané věkové skupině (Opatřil a kol., 1985).

1.3.1 Před vstupem do základní školy

Předškolní věk je období, kdy se svět stává zajímavým a nutí k prozkoumávání. Dítě přechází z období symbolického myšlení na názorné. Jeho úsudky jsou pouze na vizuální úrovni, ještě nedokáže provádět logické operace. Činnosti jsou prelogické, to však neznamená, že by nedokázalo rozlišit své fantazijní myšlenky od skutečností (Langmeier, 2006). Před vstupem do školy si většina dětí osvojí základy numerace a dokáže poznat geometrické tvary, případně pracuje s kategorií množství.

Matematika je dítětem v předškolním věku chápána jinak než dospělým jedincem, či žákem. Školní matematika se ještě navíc liší od matematiky jako vědy, která je především založena na abstraktních pojmech. Předškolák v mateřské škole se nachází v předoperačním stádiu, které mu neumožňuje celistvě chápat roli grafických znaků, či vnímat některé situace (Kaslová, 2010).

Předškolní věk je obdobím, kdy dítě začíná vnímat matematické koncepce. Na základě aktivit, které jsou nabízeny na půdách mateřských škol, rozvíjí a formuje

své matematické představy a dovednosti. Prostřednictvím hry a přirozené zvědavosti získává dítě právě tyto předpoklady. Mezi takové hry patří například skládání z kostek, počítání a přemísťování hraček, či aktivity doprovázené písničkou a říkadlem. Dá se říct, že matematiku v tomto období děti chápou jako pozitivní a zábavnou aktivitu. „*To znamená, že v předškolním věku můžeme mluvit pouze o předmatematických představách, předmatematické výchově, či předmatematické gramotnosti.*“ (Kaslová, 2010, str. 5).

Prostřednictvím vhodně zvolené hry se děti učí, opakují a upevňují již naučené, proto je hra velice důležitým prvkem ve vzdělávacím procesu. Častokrát se jedná o spontánní a přirozenou činnost, na níž lze pohlížet mnoha způsoby, které ovlivňují například rozvoj poznávání, emoce, pohyb a další (Šimoník, 2003). „*Hra, ke které žáky záměrně podnítl pedagog (učitel, vychovatel), a která směřuje k dosažení určitých didaktických cílů, je označována jako didaktická hra.*“ (Šimoník, 2003, str. 64). Kárová (in Šimoník, 2003) uvádí, že didaktická hra obsahuje cíl, náležité pomůcky, pravidla, obsah a hodnocení. Učitel při volbě her přihlíží ke schopnostem a věku žáků.

Velice důležitá v předškolním období je motorika, která přispívá k pohybu a manipulaci s jednotlivými předměty. Manipulace s předměty dítěti umožňuje pochopení a osvojení prostorové orientace. Správné vnímání prostoru ovlivňuje předpoklad pro porozumění geometrii a aritmetice. Čas a časová posloupnost též úzce souvisí s uspořádáním v prostoru, kdy se rozlišují příčiny a následné kroky – co bylo a co bude. Mimo jiné je zapotřebí i rozvoje zrakového vnímání, které je podstatné při uvědomování si prostoru, detailu, poloze předmětů nebo vnímání částí celků. Nesmíme však opomenout ani rozvoj sluchového a rytmického vnímání (Bednářová, 2007).

Zvýšení zájmu se projevuje v matematice tak, že dítě zvládá počítání a přiřazování počtu k symbolům. Podmínkou správného určování čísel a provádění matematických operací v číselném oboru do 10 je vizualizace na předmětech a názornost. Až se školním věkem si dítě osvojuje sčítání a odčítání bez názorných opor (Langmeier, 2006). Jak uvádí Bednářová (2007), číselné představy, tedy chápání a určování počtu, vznikají na předčíselných představách.

Díky navýšené kapacitě paměti a lepšímu zpracování informací se jedinci zlepšují i řečové schopnosti. Zájem se projevuje v mluveném projevu (Langmeier, 2016). Jak uvádí Polák (2014), je důležité u žáků budovat matematickou vyjadřovací schopnost. Porozumění slovům a chápání jejich významu též přispívá k budování matematických dovedností. Používání pojmů vedoucích přes porovnávání, řazení, třídění, tvorbu představ až k abstraktnímu myšlení napomáhá dítěti plně chápat okolní svět a jevy v něm (Bednářová, 2010).

V předmatematické výchově je dobré začleňovat aktivity, ve kterých dítě bude mít roli aktéra nebo pozorovatele. Výběr role může mít několik ovlivňujících faktorů, mezi něž může patřit momentální rozpoložení žáka, volba učitele, motivace, ale i osobnost dítěte. Role aktéra si v sobě nese pocity a prožitky, které dítě během ní prožívá. Pozorovatelská role naproti tomu nabízí nadhled a vyhodnocení celé situace. Jedná se častokrát o varianty diváků či komentátorů. V obou případech je zapotřebí brát zřetel na individuální přístup (Kaslová, 2010).

1.3.2 Nástup na základní školu

S přechodem na základní školu se dítě stává žákem, získává nový sociální status, a zároveň ho čekají doposud neobjevené povinnosti. V některých rodinách dochází k velkým přípravám dítěte na život ve škole. Rodinní příslušníci se častokrát podílejí na vyprávění svých zkušeností ze školních let. Dá se říct, že mu vytvářejí postoj ke školnímu prostředí ještě před jeho nástupem do školních lavic. Důležitým úkolem rodičů (či někoho, kdo s dítětem pracuje) je věnovat pozornost individuálním potřebám žáka a úrovni jeho rozumových schopností. Pokud dítě zaostává v některé z kognitivních schopností, je třeba dopřát mu dostatečně podnětnou aktivitu podporující právě některou z oslabených oblastí. Jak již bylo zmíněno v předešlé kapitole, je tedy nutno pro vytváření matematických představ rozvíjet zrakové vnímání, řečové schopnosti a motoriku (konkrétně vizuomotorika a grafomotorika, které umožňují pohyb a manipulaci s předměty). Nedílnou součástí poznávacích funkcí dále tvoří vnímání času a prostoru, sluchové a hmatové vnímání (Bednářová, 2010).

Nástup žáka do školy je mimo jiné ovlivněn osobností učitele, který k němu přistupuje na základě již získaných učitelských zkušeností, nebo žakových individuálních

potřeb. Svým zájmem nabízí pomoc se zvládním vžívání se do role žáka. Žák prvního ročníku základní školy svou roli získává na základě školní docházky, nošením typických prvků (aktovka, sešity, školní potřeby, ...), zvykáním si na školní režim a řízenou činnost, či doposud neznámými povinnostmi (Jedlička, 2017).

Učitelova role je spjata se vztahem, který si žák ke škole bude utvářet. Nedílnou součástí jeho poselství nejen v prvních dnech školní docházky je také utváření sociálních vztahů mezi spolužáky, žáky a učitelem a v neposlední řadě také spolupráce s rodiči. Úspěšnost a adaptace jsou navzájem ovlivňované. Úzce s tím souvisí získaný vztah k matematice. Častokrát matematika v dětech evokuje strach, či nějakou negativní emoci. Pokud žák bude zažívat neúspěch, vybuduje si k předmětu nechuť, a tím se vytratí i další zájem o objevování a poznávání. Důležitou roli ve škole hraje učitel, který nabízí podněty k osvojování matematických pojmů a představ. Vhodně zvolená motivace vede k zájmu a trvale kladnému postoji žáka. Jestliže pochopí matematický jazyk, získává předpoklad k tomu stát se aktivním žákem.

Pasivita vede k neporozumění a neschopnosti řešit úlohy. Porozumění je ovlivněno vhodností kladených otázek, předkládáním podnětů a pestrým výkladem, vedoucím k rozvoji představ a tvořivosti.

1.3.3 Mladší školní věk

Tento věk lze definovat dvěma způsoby, prvním se rozumí věk vymezený časem, ale také školní docházkou trvajícím od prvního ročníku základní školy (Průcha, Walterová, Mareš, 2008). Žák nastupuje do první třídy již s osvojenou matematickou pregramotností, jež je podstatou pro mnoho schopností žáka, mezi které patří počítání, porozumění, řešení matematických úloh a praktické využívání v reálném životě.

Mladší školní věk je většinou považován za období, kdy žák vstupuje na základní školu, to znamená, že se jedná o dítě od 6–7 do 11–12 let (Langmeier, 2006). Vágnerová (2005) uvádí stejné věkové ohraničení vývojového období typického u žáků prvního stupně základní školy. Kučera (2013) a Matějček (1986) rozdělují období na mladší školní věk, který je vymezen přibližně od 6 do 8 let a starší školní věk do 12. roku. Matějček považuje mladší školní věk za období stálé hravosti, ale také nevyhraněnosti. Obnáší pomoc a podporu blízkých a učitelů. Soustředěnost žáka na jednu věc nevydrží v průměru

déle než deset minut. Oproti tomu ve středním školním věku se žák stává stabilnějším a hlavní zájem je upírán na realitu. Zajímá se o zkoumání, zkoušení nejrůznějších pokusů, vytváření a modelování reálných činností. Žáci by měli kromě materiálů dostávat možnost si zkusit a experimentovat – především v technických a přírodovědných oblastech.

Matematika v tomto období staví na osvojené matematické pregramotnosti, která přináší schopnost žáka pracovat s čísly a početními operacemi, porozumění okolnímu světu, řešení reálných matematických úloh a jejich následné praktické užití.

1.4 Vývoj základních schopností a dovedností v mladším školním věku v souvislosti s rozvojem matematiky

Jedná se o klíčové období pro rozvoj učení, sociálních dovedností, emocionálních a motorických schopností. Je důležité opět zmínit, že pro správný životní rozvoj je vytváření příjemného pracovního prostředí, ve kterém se žáci cítí dobře a bezpečně, nepostradatelné. Rozvoj základních schopností a dovedností se podílí na připravenosti dalších vývojových období. V souvislosti s matematikou jsou spjaty všechny následující body, které ovlivňují matematické učení, představy a chápání.

Dochází k celkovému zdokonalování motoriky. Hrubá motorika přispívá k celkovému posílení svalů, zrychlování a zdokonalování pohybu. Navyšuje se tak zájem o sportovní a pohybové aktivity. Jemná motorika se zdokonaluje na základech senzomotorického vývoje důkladným trénováním (Langmeier, 2006). Procvičovat se dá různými činnostmi, mezi které patří práce s jemným materiálem, manipulace s drobnými předměty, kreslení, psaní nebo stříhání. V hodinách matematiky lze využívat nejrůznější aktivity či pomůcky rozvíjející motoriku. Zapojování lehkých pohybových aktivit zajistí motivaci a relaxaci ve vyučovacím procesu. Předpokladem úspěšného průběhu vyučovací hodiny je mimo jiné i plynulý tělesný růst. Kromě psychického vývoje myšlení dochází i k biologickým změnám. Vhodný výběr sportovních činností včetně pestrého jídelníčku napomáhá ke správnému tělesnému vývoji.

1.4.1 Kognitivní vývoj

Kognitivní vývoj je proces, který začíná narozením jedince, a pokračuje po celý jeho život. Mezi faktory, které tento vývoj ovlivňují, patří: genetika, zkušenosti a výchova.

O vývoji týkajícím se postupného zlepšování mentálních schopností se dozvídáme z různých teorií, které pojednávají o získávání poznatků, učení a vývoji osobnostních schopností (Langmeier, 2013). Mladší školní věk je dle Piageta (2001) obdobím konkrétních operací. Dítě získává dovednosti v oboru matematiky, řeší logické úlohy, chápe abstraktní pojmy a zlepšuje své logické myšlení. V rámci kognitivního vývoje sledujeme rozvoj následujících oblastí:

a) Řeč a smyslové vnímání

Řečové schopnosti se zdokonalují a rozvíjí se slovní zásoba, která je vázána na vyjadřování a bohatost slovní zásoby okolí. Efektivní komunikace probíhá s porozuměním a vyjádřením vlastních myšlenek. Od jedenáctého roku věku je žák schopen rozumět synonymům či základům gramatických jevů (Kučera, 2013).

„Vnímání je zvláštní případ senzomotorických činností“ (Piaget, 2001, str. 33). Jedná se o proces, díky kterému je žák schopen porozumět a interpretovat informace z okolního prostředí na základě smyslů. Zrakovými a sluchovými vjemy získává informace, jež formují osobnost jedince. Žák je již schopen vnímat celky podrobněji do nejmenších detailů.

b) Paměť

Žákovi se zvyšuje krátkodobá i dlouhodobá paměťová kapacita. Vývoj organizace paměti stojí na způsobu řeči, bohatosti osvojovaného učiva a získávání nových informací. Neustálým opakováním rozumíme jev záměrné paměťové strategie, kdy si žák dokáže uchovat více informací, a tak reprodukovat své znalosti (využívané například při zkoušení). Rozdělujeme dva typy paměťových procesů: rozpoznávání a vybavování. Vybavování probíhá na základě nepřítomnosti známého předmětu. Oproti tomu rozpoznávání se projevuje, když se s daným předmětem přímo setkáme (Piaget, 2001).

c) Učení

Langmeier (2006) a Piaget (2001) shodně uvádějí, že v tomto období jde u cíleného učení spíše o požadavek školy a stává se tedy plánovaným aspektem. Buduje základ pro další vzdělávání a osvojuje si postupy učení (jak se učit a co je pro něj k naučení

podstatné). Dalšími důležitými aspekty, které na učení působí, jsou učitel a rodina. Školní úspěšnost je částečně ovlivněna také radostí z učení.

d) Představivost

Dítě je schopno vybavovat si vjemy z minulosti. Mezi další schopnosti patří vybavování a představování si osob, věcí nebo dějů, které nejsou v daný moment dostupné. Nejčastěji žák rozvíjí představivost při hrách a dramatizacích (Langmeier, 2006).

e) Pozorování

Pozorování spočívá v žákově pozornosti. Jedná se o to, na co se žák záměrně soustředí a vnímá, nejedná se o vnucený podnět (Langmeier, 2006).

f) Myšlení

Myšlení žákovi rozvíjí schopnosti chápání a řešení problémů ve svém okolí, ale také dovednost analyzovat. *„Již je schopen přemýšlet nad nepřítomnými věcmi, což umožňuje se soustředit na složitější úlohy.“* (Langmeier, 2006). Začíná chápat podstatu svého učení a vliv zlepšující jeho porozumění. Vývoj myšlení každého jedince je však individuální, lze ho ale podporovat prostřednictvím podnětných otázek, nabídky zajímavých podnětů nebo tvorby stimulačního prostředí.

1.4.2 Sociální a emoční vývoj

Tvorba lidských vztahů je nedílnou součástí života jedince. Pro žáka sociální vývoj a socializace hrají velkou roli, umožňují vzájemnou interakci mezi žáky a navazování nových přátelských vztahů. *„Ve škole je žák postaven do rolí, kdy musí být připraven pracovat ve skupině, reagovat na své spolužáky, porozumět vrstevníkům a řešit konflikty. Vystupování a navazování kontaktů vypadají jinak mezi vrstevníky a jinak mezi žákem a dospělým. Sociální reakce mohou být jednotlivci projevovány různě: spolupráce, soutěživost, pomoc slabším nebo soupeření. Prostřednictvím společenských her si žák osvojuje dodržování přijatých pravidel a zvládání svého projevu.“* (Langmeier, 2006).

V období docházky na základní školu začíná žák budovat svou identitu a porozumění svým hodnotám a zájmům, které se budují okolo desátého roku věku

(Kučera, 2013). Schopnost regulace svých emocí pozitivně přispívá k začlenění do skupiny. Žáci, kteří těžko ovládají své emoce a chování, bývají skupinou odsuzováni a odmítáni (Langmeier, 2006). Pokud se žák stane vyřazeným ze skupiny a dojde k pocitu osamění, snaží se alespoň o pozornost učitele. Jedlička (2017) uvádí, že pokud negativní emoce v období školní docházky a dospívání přetrvávají, mohou se deprese a pocity osamělosti přenést až do dospělosti.

Za stěžejní sociální charaktery považujeme okruhy podílející se na sociálním vývoji. Podpora rodiny a stálé zázemí má jistý potenciál k správnému chápání jeho chování. Za ovlivňující prvky patří chápání mravního vývoje rodičem. Hoffman (1970 in Langmeier 2006) uvádí vnější a vnitřní typ svědomí, kterým rodič kárá dítě. Vnitřní typ je chápán jako neprojevení lásky, jenž je vyjadřován například hněvem, nekomunikací či ignorací ze strany rodiče. Oproti tomu vnější typ, který se projevuje cílenými sankcemi lze jednoduše chápat jako fyzický trest. Za diferencovaný výchovný prostředek Hoffman považuje kombinaci obou typů. Jednání rodiče by však vždy mělo být odůvodněno a vysvětleno.

Škola je dalším místem, kde žák buduje a formuje svou socializaci, která může být dalším pomocným aspektem v úspěchu žáka. Pokud dítě zažívá úspěch, jeho vztah ke škole je v zásadě na jiné úrovni než u žáka bez úspěšnosti a s pocitem méněcennosti. I minimální úspěch žáka může motivovat k dalším takovým pocitům. Postavení skupiny má právě většinou vliv na úspěchy žáka a naopak.

Vrstevníci a vztahy mezi nimi jsou neodmyslitelnou součástí formování lidských vztahů, formování pravidel a postavení jedince ve skupině. Dle postavení žák získává svou sociální roli (Kučera, 2013). Jedlička (2017) uvádí, že žáci se špatným adaptačním statutem se snaží zažít pocit důležitosti, proto vymýšlí a následně vykonávají nejrůznější situace, jimiž by vrstevníky zaujali, a tak nabyli pocitu důležitosti (lhaní, vymyšlení smyšlených historek, podvody a další).

2 Matematické metody

Tato kapitola je věnována výukovým metodám, které jsou chápány jako postup na cestě vyučováním (Průcha a kol., 2008). Zároveň se jedná o způsob, kterým žák dosáhne určitého cíle. Kalhous, Obst a kol. (2002) poukazují na interakci mezi žákem a učitelem vznikající na základě výukových metod. Učitel přihlíží k individuálním zvláštnostem žáka, jako je psychologický či sociální vývoj.

Metoda je pojem, který byl definován mnoha autory a vzhledem k rozmanitosti je členěn dle různých kategorií. Švec a Maňák (2003) uvádí, že se jedná o komplexní přehled metod, ve kterém jsou jednotlivé metody rozebírány dle jednotlivých kritérií. Pro vyučovací proces jsou však základní didaktickou kategorií vyučovací metody, které se podílí na efektivním vyučovacím procesu.

Pro matematiku jsou dále stěžejní konkrétní postupy, o kterých hovoří Hejného metoda, jež je specifická pro svůj přístup k matematice. Pozornost je věnována především smyslu zavedení této metody ve školách a počátkům jejího vzniku. Stejně tak jsou zde zmínky o Montessori matematice, která napomáhá chápání matematiky svým netradičním pojetím. Oba tyto matematické postupy v sobě nesou některé znaky výukových metod, kterým je věnována následující kapitola.

2.1 Výukové metody

Výuková metoda je chápána jako cesta za úspěšným procesem učení. Maňák a Švec (2003, str. 23) ji definují jako „*uspořádaný systém vyučovacích činností učitele a učebních aktivit žáků směřujících k dosažení daných výchovně-vzdělávacích cílů.*“

Obst a Kalhous uvádí, že prostřednictvím výukových metod vzniká interakce mezi učitelem a žákem. S touto teorií se ztotožňuje i Průcha a kol. (2008), jež výukovou metodu popisuje jako způsob cesty za dosažením stanovených cílů, na kterých je žák veden učitelem.

Víška (2009) ve své publikaci poukazuje na dlouhodobý vývoj závisející na historicko-společenských podmínkách. Podle změn ve školství v různé období se výukové metody formovaly do podob, které jsou dnes známy, například od autorů

J. Maňáka a V. Ševce. Klasifikace výukových metod dle těchto autorů je jednou z nejčastěji publikovaných, proto následné dělení je právě od nich.

Klasifikace výukových metod dle Maňáka a Ševce

Tato klasifikace je vhodná pro základní školy, kde je lehce uplatitelná a zároveň tvoří největší komplexnost (Viška, 2009). Následující přehled metod vznikl na základě stupňující se složitosti v edukačních vazbách.

1. Klasické výukové metody
2. Aktivizující metody
3. Komplexní výukové metody

2.1.1 Klasické výukové metody

Klasické výukové metody se dělí do třech kategorií podle poznávací oblasti žáka.

1. Metoda slovní

Rozvíjí komunikační dovednosti a navyšuje žákovu slovní zásobu. Úkolem učitele jsou správné formulace, využívání vhodných slov a jazykových prostředků. Hlavním komunikačním signálem je řeč, pomocí slov se předávají signály. Pomocí komunikace se přenáší informace. Přenos informací lze na základě **vyprávění**, kdy vypravěč může **projevovat** své pocity, zkušenosti a postoje (Maňák a Švec, 2003). Dále je to **vysvětlování**, které lze chápat jako: „*didaktickou variantu vědecké explanace, v níž jde o rekonstrukci nebo pochopení nějakého jevu na základě argumentů vycházejících z příslušných zákonitostí.*“ (Maňák a Švec, 2003, str. 57). Třetí metodou je přednáška, jež je pro žáky na prvním stupni velice obtížná. Uplatňuje se u starších žáků, především na vysokých školách, kde je vysvětlováno uceleným projevem konkrétní téma. Naopak metoda, kdy žák zpracovává informace z textů, se nazývá **práce** s textem. Je využívána již na základních školách, kdy se pracuje s učebnicemi, encyklopediemi, ale i počítači. **Rozhovor** je poslední slovní metodou a „*představuje verbální komunikaci v podobě otázek a odpovědí dvou nebo více osob (obvykle učitele a žáků) na dané výchovně-vzdělávací téma, které se vyznačuje svou vnitřní zaměřeností na stanovený cíl.*“ (Maňák a Švec, 2003, str. 69).

2. Metoda názorně-demonstrační

Metoda využívající pomůcky, u kterých žáci zažívají prožitek na základě vnímání. Žák při seznamování s pomůckou věnuje pozornost důslednému prohlížení, a proto jsou aktivovány jeho smysly. Skutečné jevy a předměty jsou potřebné k vybudování souvislostí, a proto jsou řazeny na stěžejní první bod. Žákům jsou instruktáže předávány vizuálně, auditivně či hmatově, nebo její kombinací (Maňák a Švec, 2003). V rámci této metody lze využívat kostky, ze kterých žáci sestavují krychlové stavby. Na základě sestavení jsou schopni si představit, z kolika kostek je stavba postavena.

Předvádění a pozorování je jedna z možností, jak s danou metodou pracovat. Předvádění má žákům zprostředkovávat vjemy a prožitky prostřednictvím smyslových receptorů (Maňák a Švec, 2003). **Práce s obrazem** žákům poukazuje na realitu z vjemů a představ. **Instruktáž** zprostředkovává žákům vizuální, auditivní, audiovizuální, hmatové a podobné podněty k jejich praktické činnosti (Maňák a Švec, 2003, str. 87).

3. Metoda dovednostně-praktická

Na rozdíl od předešlé metody je tato postavena na reálné práci s pomůckou. Využívána je proto na prvním stupni základní školy, protože umožňuje žákovi zkusit si vše na „vlastní kůži“, což u něj vyvolává zájem a pozornost. V matematice žákovi dopřejeme práci s pomůckou s využitím co nejvíce smyslů, kdy vnímá zrakem, sluchem i hmatem. Z konkrétních představ pak přechází k abstrakcím (Skalková 2007). Tuto metodu lze využívat například při konstrukci modelů těles za pomoci dřivek. Užívání dřivek je známo například z Hejného metody, která ji využívá v prostředí vláček nebo parket.

Mezi tyto metody jsou řazeny experimenty a laboratorní práce, napodobování, manipulace a vytváření dovedností a produkce. **Napodobováním** rozumíme přebírání zkušeností a jeho imitování z důvodu nabytých zkušeností a dovedností. **Manipulování, laborování a experimentování** je založeno na vlastním zkoušení a zkoumání daného jevu. Především metoda manipulování je u žáků mladšího školního věku nedílnou součástí vyučovacího procesu. Zajímá ho vše, co si může osahat, vyzkoušet, ověřit a využít (Maňák a Švec, 2003). Naopak laborování je typičtější u starších žáků využívané v předmětech chemie a fyzika. **Produkční metody** jsou zahrnovány do předmětů pracovní činnosti, výtvarné výchově, „*kdy vzniká nějaký smysly registrovaný produkt, výkon, výtvor nebo výstup.*“ (Maňák a Švec, 2003, str. 103). **Vytváření dovedností** je jev, který není nikdy

dokončen. Žák se nejprve setkává s něčím novým, poté aplikuje své dosavadní zkušenosti a řeší daný problém. Při dobré motivaci hledá způsoby řešení, a tak si zdokonaluje své dovednosti.

2.1.2 Aktivizující výukové metody

Viška (2009, str. 13) popisuje aktivizující metody jako takové, „*ve kterých se žák aktivně podílí na procesu učení a výuka se přizpůsobuje jeho schopnostem a potřebám.*“ Tvořivé postupy mají vést žáka k jeho vlastnímu učení na základě motivace. Aktivizující metody mají odbourávat stereotypy ve výuce. Jsou vítané především na alternativních školách, kde je tvořivost učitele a dítěte plně podporována (Maňák a Švec, 2003). Žákům jsou dopřávány informace více odborné. **Mimo** jiných pozitiv jsou vyzdvihovány vztahy mezi žáky, které mají kladný vliv na třídní klima. Mezi aktivizující metody patří:

- **Diskusní metody**

Jedná se o výukovou metodu, které má blízko k rozhovoru a napřímo řeší nějaký problém, v pedagogické praxi se jedná o didaktický problém. Diskuse probíhá mezi osobami, které si vyměňují názory, představy či stanoviska (Jankovcová, Průcha, a Koudelka, 1988).

Účastníci by měli být soustředěni na téma a v průběhu diskuse by měl panovat vzájemný respekt. Efektivní je tehdy, kdy probíhá vzájemná interakce, argumentace a respekt vůči pravidlům konverzace (Zormanová, 2012). Ze zmíněné Hejného metody víme, že diskuse mezi žáky je nedílnou součástí při nacházení nových řešení.

- **Heuristické metody, metody řešení problémů**

Tato metoda umožňuje způsob, jak řešit problémy. Žák se má samostatně a odpovědně dopátrat závěru. Díky této metodě objevuje, pátrá a hledá. Osvědčenou technikou je pokládání otázek či zadávání úkolů s rozporovými problémy. Maňák a Švec (2003) jsou přesvědčeni o motivaci vznikající na volených strategií. Vhodné nabádání a správné pokládání otázek rozvíjí matematické a logické myšlení.

- **Situační metody**

Výchozí je reálná situace, kterou je potřeba řešit. Žáci mají za úkol přicházet na postupy, jež pomohou danou problematiku objasnit. Ze získaných informací

potřebných k tématu je žák schopen postupovat a rozhodovat o následujících krocích. Pro své typické znaky je využívána především v humanitních a sociálních oborech (Zormanová, 2012).

- **Inscenační metoda**

Jedná se o typ aktivizující metody, která spočívá v hraní rolí. Zúčastněné osoby ztvárňují sociální situace, ty jsou řešeny nejen na teoretické rovině. Přímá účast aktérů přibližuje jednání v reálných situacích. Typickým příkladem je výuka anglického, či jiného cizího jazyka. Žáci v páru dle zadání reagují na daný problém a zkouší si možné životní okolnosti nanečisto (Maňák & Švec, 2003).

V matematice lze tuto metodu uplatnit ve hře na obchod, kdy jeden z žáků je prodávající a druhý je kupující. Na základě vybraných produktů s vybranou sumou žák počítá úlohu. Oba reagují a provádí matematické operace při pomyslném placení.

Role mohou být přidělené, ale také zvolené. Význam hrají v terapeutických, uměleckých, psychosociálních a výchovně – vzdělávacích oblastech (Víška, 2009).

- **Didaktická hra**

Typ aktivity, která je upřednostňována především v dětském věku. Kromě matematiky je neodmyslitelnou součástí všech školních předmětů. Jsou běžně začleňované při hrách soutěžního charakteru, například vědomostní kvíz, křížovky, otázkové hry, sloužící k upevnění probraného učiva (Kotrba & Lacina, 2007).

Didaktické hry jsou oblíbené pro svou různorodost aktivit. Maňák a Švec (2003) je třídí do těchto kategorií:

- **Simulační hry** představují hru v roli, kde aktéři řeší konflikty a jiné případy. Ke ztvárňování lze využívat i maňásky. Pro žáky prvního stupně se jedná o motivační situace v provádění matematických operací.
- **Interakční hry** jsou takové, kdy se aktéři podílejí na příběhu a jeho průběhu. Jednání hráčů ovlivňuje průběh děje, proto i konce her jsou různé podle toho, jak žáci jednají a navzájem na sebe reagují. Dále sem spadají hry svobodné, kdy si žák hraje s hračkami svého výběru. Maňák a Švec (2003) uvádí sportovní a skupinové hry, hry s pravidly, myšlenkové a strategické hry i ty učební.

V matematice jsou známé tyto hry například jako Matematický král, či Plácaná (žáci dostanou úlohu, kterou musí vypočítat a následně plácačkou plácnout do správného příkladu na kartě/tabuli).

- **Scénické hry** rozlišují rozdíl mezi hráčem a divákem. Využívají se rekvizity a kulisy. Blízký vztah mají k divadelním hrám a představením. Maňák a Švec (2003) uvádí, že metoda zprostředkovává učivo, rozvíjí komunikační schopnosti a kreativitu.

2.1.3 Komplexní výukové metody

Komplexní výukové metody jsou zaměřeny na aktivní zapojení formy učení a porozumění. Jedná se o kombinované propojení různých praktik, jež mají žáky zapojit do akčního vyučovacího procesu, kritického myšlení a propojení vědomostí a zkušeností s reálným kontextem (Maňák a Švec, 2003). „*Rozšiřují prostor výukových metod a prvky organizačních forem, didaktických prostředků a mnohem víc, než předchozí skupiny metod reflektují též celkové cíle výchovy a vzdělávání.*“ (Maňák a Švec, 2003, str. 131).

Některými odborníky jsou jednotlivé metody chápány spíše jako organizační formy vyučování. Dle Maňákovy a Švecovy terminologie obsahují všechny tři složky tvořící model pedagogické vědy, tedy metodu, formu a prostředek (Víška, 2009).

Odlišnost od tradičních a aktivizujících metod je především v tom, že u těch komplexních „*jde o složité metodické útvary, které předpokládají různou, ale vždy ucelenou kombinaci a propojení několika základních prvků didaktického systému, jako jsou metody, organizační formy výuky, didaktické prostředky nebo životní situace, jejichž účinnost a životnost potvrdila praxe.*“ (Maňák a Švec, 2003, str. 131).

Komplexní výukové metody jsou autory dále děleny na čtrnáct metod, avšak pro účely této diplomové práce budou zmíněné pouze některé z nich, které je možné snadno do vyučovacích hodin matematiky na prvním stupni ZŠ zařadit.

- **Frontální výuka**

U frontální výuky má hlavní roli učitel, který má přehled o aktivitě žáků, protože ji kontroluje a řídí. Žáci jsou především pasivní a naslouchají mluvenému projevu učitele.

Jeho cílem je, aby žák dosáhl maximálního rozsahu poznatků. Výklad je doplněn výpisky a zápisky na tabuli, či jinými demonstračními plakáty.

Frontální výuka by neměla být převažující nad ostatními, jelikož je lehce zanedbatelné, když žák nedostane úplné informace k naplnění dostatečného pochopení učiva. Učitel by měl dbát na porozumění látky. Upřednostňování nynější prezentace učiva zbavuje učitele důkladného vysvětlování nepochopené látky. Je pro něj stěžejní množství učiva za určitý krátký čas (Maňák & Švec, 2003).

- **Skupinová a kooperativní výuka**

Kooperativní výukou rozumíme nejen spolupráci mezi spolužáky, ale také když skupina, tedy třída, spolupracuje s učitelem. Vyplývá z toho, že i frontální výuka může být kooperativní (Maňák & Švec, 2003). Rozdělení do skupin bývá různé, ideální počet v jedné skupině jsou však tři až pět žáků. To se může týkat i menších sportovních soutěží v hodinách tělesné výchovy. Při pohledu na předmět matematiku jsou skupiny rozděleny dle cílů dané práce. Za negativní vliv skupinové práce je nesrovnatelné rozdělení práce každého žáka (Zormanová, 2012).

- **Partnerská výuka**

Mezi nejčastější složení párového vyučování jsou dva spolužáci sedící vedle sebe. Ti spolu mohou řešit zadané úlohy a debatovat nad nimi. Nejčastěji se setkáváme s případy, že si tito žáci sedící vedle sebe opravují chyby. Obecně lze tedy říct, že se jedná o spolupráci ve dvojici, kde si partneři mohou navzájem pomáhat (Maňák & Švec, 2003).

- **Individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce**

Za individuální výuku chápeme proces, kdy jeden žák má k sobě jednoho učitele. Nejčastěji se s touto výukou setkáváme na doučování, či při domácím vyučování. Oproti tomu samostatná práce je taková, kdy žák na základě vlastního úsilí řeší daný problém. Pozitiva této výuky souvisí s žakovou odpovědností a rozvržením času na danou aktivitu. Je však zřejmé, že žák pracuje sám a nedochází mezi ním a jeho spolužáky k žádné spolupráci a komunikaci (Maňák & Švec, 2003).

- **Kritické myšlení**

Záměrem kritického myšlení je rozvoj a schopnost žáků analyzovat, hodnotit anebo syntetizovat informace. Důraz je kladen na kritické zkoumání informací a jejich reflexi. Dalo by se říct, že se jedná i o společenskou schopnost pochopit obsah a umět ho porovnat s jinými názory.

Žák by měl být schopen sám posuzovat a vyhodnocovat své názory a argumenty. Na základě logického myšlení a úsudků jsou schopni rozhodovat o daných nejasnostech. (Maňák & Švec, 2003) Díky kritickému myšlení lze řešit různé slovní úlohy různých obtížností.

- **Brainstorming**

Pomocí brainstormingu jsou většinou řešené problémy, které nemají jasné řešení, či neexistuje pouze jedno správné. Je typické, že výjimečně není důležité dodržovat pravidla komunikace. Myšlenka někoho může navést ostatní na novou myšlenku. Cesta brainstormingu bývá tvořivá a mnohdy podnětná (Zormanová, 2012).

Maňák a Švec (2003) poukazují na kombinaci s jinými metodami. Avšak sama o sobě nevede k úplnému vyřešení problému.

- **Projektová výuka**

Jedná se o metodu, která žákům umožňuje hlubší proniknutí do učiva a zároveň vyžaduje jejich aktivní účast. Jedná se o zapojení mezipředmětových vazeb a reálných situací. Projekty mají praktický význam ve skutečném životě.

Viška (2009, str. 16) uvádí, že *„při práci na projektech je úkolem učitele naplnit vyučovací dobu činnostmi s takovým obsahem, aby byla probírána a procvičována témata z jednotlivých oblastí vzdělávacího programu (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání).“*

Projektová metoda je velice efektivní a její průběh řešení má následující fáze. První fází je stanovení cíle, to má žákům zajistit dostatečnou motivaci. Následuje vytvoření plánu řešení, kdy jsou jasně stanovené úkoly, materiály i role. V potaz při plánování učitel bere časovou dotaci, či možnosti hodnocení. Třetí je samotná realizace plánu. Žáci dostanou materiály a jasné instrukce, aby naplnění cílů bylo možné a snadno dosažitelné.

Poslední fází je vyhodnocení. Každá práce si žádá hodnocení, jak hodnocení žáků, tak učitele. Práce musí být dobře zhodnocena, aby žáci nepocíťovali zbytečnost vydaného úsilí při práci (Maňák a Švec 2003).

Aby byl projekt opravdu efektivní, je dobré zvážit, zda by z něho děti nemohly něco získat, například nějaký produkt, na kterém se v průběhu všichni podílí. Jak uvádí autorky (Tomková, Kašová a Dvořáková, 2009), ze samostatného finálního produktu se stává motivace.

- **Učení v životních situacích**

Metoda zaměřena na praktické aplikace znalostí, dovedností a postojů v reálném životě. Tvoří důležitou součást celoživotního učení a rozvoje žáka. Získané zkušenosti lze ihned aplikovat a připravují ho na výzvy a životní příležitosti (Maňák a Švec 2003).

Tento proud je chápán jako moderní pedagogický aspekt. Propojení s matematikou lze uvést příklad na obchodu. Žák si ve škole vyzkouší hru simulující obchod a na nakupování v něm, při návštěvě kamenného obchodu si již bude vědět rady.

- **Televizní výuka**

Tato metoda bude efektivní, pokud budou zajištěny vhodné podmínky. Před sledováním edukačních videí musí být jasně stanovený cíl, který musí být zřejmý hned od počátku. Učení vzniká prostřednictvím využívání televizního vysílání.

Výhodou televizního vysílání s výchovně-vzdělávacím záměrem je flexibilita, co se času a místa vysílání týče. Žák si konkrétní video může pustit i sám (Maňák a Švec 2003). Rozvoj a modernizace přispívá nejen k televiznímu vysílání, ale i přehrávání videí na jiných zařízeních a s tím úzce souvisí následující výuka.

- **Výuka podporovaná počítačem**

Metoda vyžadující mít přítomen počítač a základy počítačové gramotnosti. Díky počítačům mohou jak žáci, tak učitelé prezentovat různé materiály.

Díky moderním zařízením, která jsou dostupná na základních školách (počítače, tablety, interaktivní tabule), lze vyhledávat informace a rozšiřovat si dovednosti. Žáci se učí sami, či za pomoci ostatních spolužáků nebo učitele pracovat individuálně.

Využívat tuto výuku můžeme i v procesu opakování, žák ihned dostává zpětnou vazbu, a tak může sledovat své pokroky (Maňák & Švec, 2003). Učitelé mají možnost nahlížet do procvičovaného učiva za pomoci počítače a příslušné aplikace, které dítě vykonává a procvičuje doma.

- **Výuka dramatem**
- **Otevřené učení**
- **Sugestopedie a superlearning**
- **Hypnodie**

Čtyři výše uvedené metody nejsou podrobně rozepisovány, protože pro matematiku na prvním stupni ZŠ nemají dostatečné využití.

2.2 Hejného matematika

Hejného metoda je alternativní způsob uplatňovaný ve výuce dětí. Její podstata tkví v tvorbě matematických schémat, vytvoření generického modelu, práci v jednotlivých prostředích, která jsou založena na zkušenosti žáka. Základem je objevování a vzájemná komunikace mezi žáky i učitelem formou argumentace. Hejného metoda vede tedy žáky ke kritickému myšlení (Hejný, 2018). Cílem je rozvoj jedince a jeho osobnosti. Vychází ze svých předešlých zkušeností každodenního života (www.h-mat.cz).

Zpracování Hejného metody se nese v duchu konstruktivismu. Znalosti má žák nabývat díky experimentování a objevování. Ve vytváření matematických představ jsou posilovány i sociální vztahy a intelekt, což je na rozdíl od běžných transmisivních výuk odlišné (Hejný, 2018).

Přínosů a zároveň cílů této metody je několik. „*Jedná se o radost z řešených úkolů, tvorba kolektivu a sociálních vazeb mezi žáky, dále nárůst intelektu v řešení matematických úloh a prohloubení znalostí.*“ (Hejný, 2018, str. 3). Učitel se během výuky stává pouze průvodcem, žák nedostává žádný návod, jak postupovat při řešení nových situací. Vytváří si za pomoci učitele pouze prostředí, ve kterém má příznivé podněty pro osobní a matematický růst. Seskládaná série úloh má poté žákovi poskytnout prohloubení znalostí a radost z dalších hodin matematiky (www.edu.ceskatelevize.cz).

Za prvopočátek metody se dá považovat chvíle, kdy pan Vít Hejný nebyl spokojen s přístupem žáků k výuce. Jeho myšlenkou bylo přijít na to, proč žáci nepřemýšlí nad porozuměním řešených problémů. Proto začal s experimenty netradičních úloh, které testoval na svém synovi a žácích. Jeho syn, Milan Hejný, později nebyl spokojen s výukou matematiky svého syna na ZŠ, a tak v roce 1974 začaly vznikat první kousky této metody. Dal se na domácí vyučování syna a také do rozpracování myšlenek svého otce.

Nově ucelené myšlenky byly publikovány v roce 1987. Dalším krokem bylo pronikání metody do příprav vysokoškolských učitelů na Pedagogické fakultě UK při výuce studentů. Společnost H-mat rozvíjí pojem o metodě a s tím se tak šíří do povědomí učitelů prostřednictvím seminářů a pořádáním letních škol (www.h-mat.cz).

2.2.1 Milan Hejný

Milan Hejný je známý díky svému zájmu o matematiku a snaze budovat u žáků nadšení pro matematiku založeném na budování matematických schémat. Na základních školách v Bratislavě začal s praktikováním experimentálního vyučování matematiky. Od roku 1992 působí na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy. Je součástí týmu zabývajícího se didaktikou matematiky.

Je autorem mnoha publikací a učebnic. Učebnice pro první stupeň vychází společně s příručkami pro učitele. Kromě založení společnosti H-mat se se svými kolegy podílí na tvorbě učebnic určené žákům druhého stupně (www.h-mat.cz).

2.2.2 Dvanáct klíčových principů

Hlavním cílem metody je, aby žák měl radost ze samostatného objevování matematiky. Dvanáct jednotlivých klíčových principů vytváří celistvou koncepci, která mu přináší radost a pocit úspěchu. Klíčové principy jsou následující:

1. Budování schémat

Dítě si buduje matematické pojmy, jevy a procesy z dříve osvojených situací. Využívají se schémata, která dítě běžně zná. Žáci jsou schopni si na základě těchto schémat spojovat matematické problémy s reálnými skutečnostmi. Vytvořené schéma vzniká neustálým opakováním principů a abstrakce již probíhá intuitivně.

2. Práce v prostředích

Jedná se o prezentaci situací, které jsou dětem známé a snadno představitelné. Prostředí tvoří sérii úloh mající společný navazující námět, ty vedou žáky, aby experimentovali s matematickými jevy a objevovali je. Úlohy se postupem času ztěžují, což dané prostředí obohacuje. Prostředí vedou k aktivnímu a sebejistému debatování mezi žáky.

3. Prolínání témat

Dítě nikdy nedostane samostatné informace, nýbrž se podávají v celistvých schématech. V řešeních jsou zapojené různé jevy a strategie, které od sebe nejsou odtrženy. Pro žáka tak vytváříme schéma, které si je schopný vybavit, a může úlohy řešit dle svého úsudku a volby. Matematické zákonitosti tedy nejsou izolované.

4. Rozvoj osobnosti

Tento klíčový princip v sobě nese podporu jedince samotného. Důraz je kladen na dítě, které má být schopné argumentovat, diskutovat a vyhodnocovat. Důležitým faktem je ohleduplnost k druhým. Žák sám za sebe umí rozhodnout a stojí si za tím, co vykonává. Tento princip kromě matematických návyků nese i sociální status.

5. Skutečná motivace

Základ Hejného úloh tkví ve vnitřní motivaci. Úlohy jsou proto sestavovány tak, aby žák měl radost ze svého vlastního úspěchu a matematické úlohy ho bavily. Úspěch je postaven i na kolegiálním úspěchu, kdy má šanci uspět i žák pomalejšího tempa, kterému je pak za jeho správné řešení věnován potlesk.

6. Reálné zkušenosti

Využití vlastní zkušenosti dítěte je nedílnou součástí při řešení jednotlivých úloh. Žák na základě svých zkušeností a zážitků dělá obecné úsudky. Budování těchto poznatků vzniká již od prvních dnů života dítěte (hraní si s kamarády, rodiči nebo venkovní hry například na písku).

7. Radost z matematiky

Radost a úspěch má žákovi přinést radost z matematiky. K tomu přispívá i uznání jeho spolužáků a učitele. Proto je u žáků hodně důležitá motivace, která výrazně pomáhá

v další výuce. Žák, který zažívá úspěch a uznání, pracuje lépe a nemá obavy z matematiky, či chybování během řešení úloh.

8. Vlastní poznatek

Vlastní poznatek je mnohem cennější než ten převzatý. Žák si sám z poznaných vzorců vytváří svůj poznatek (viz obrázek č. 2). Díky objevování dochází k pochopení pojmu prostřednictvím své zkušenosti. Ostatní žáci a učitel jsou schopni diskutovat. Diskuze slouží jako pomoc na cestě k řešení úloh.

9. Role učitele

Učitel v Hejného matematice neslouží pouze jako interpret informací, které žáci mají poslouchat, pochopit a zapsat si poznámky do sešitu. V tomto případě se učitel stává moderátorem, který vede diskuse a stává se tak jejich průvodcem. Jeho úkolem je organizovat a plánovat vhodné úlohy. Během realizace hodin se stará o to, aby každý žák měl odpovídající úroveň (obtížnost) zadání.

10. Práce s chybou

Tento princip je nezbytný pro následující řešení úloh. Žák předchází zbytečným strachům z chybovosti. Zkušenosti žáka jsou právě založené i na děláním chyb, což je naprosto přirozené a v tomto případě je chyba brána jako prostředek k učení. Žáka podporujeme v tom, aby sám našel, kde se chyba nachází. Podpora mezi žáky umožňuje jedinci komunikovat o chybě, a tak vysvětlit, kde daná chyba vznikla.

11. Přiměřené výzvy

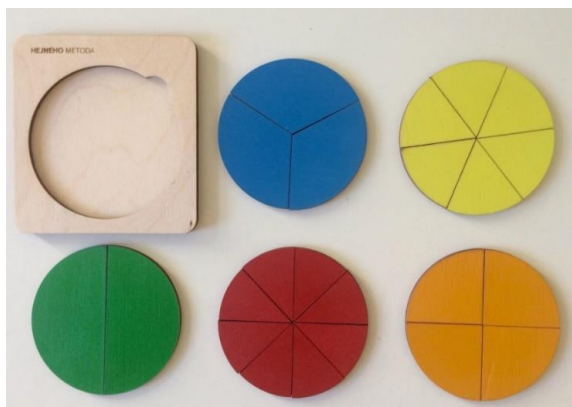
Jedná se o princip zohledňující různé úrovně žáků. Dle této myšlenky jsou také sestavovány učebnice, v nichž jsou úlohy členěny do několika úrovní. Má to pozitivní vliv na žáky slabší, kteří zažívají úspěch při vyřešení nižších úrovní, a pro rychlejší žáky s citem pro matematiku jsou předkládány další vyšší úrovně (což je pro ně výzvou). Tento princip stupňovaných úloh má vliv na sebehodnocení žáků a odstranění negativních pocitů z matematiky.

12. Podpora spolupráce

Spolupráce je jedním z pilířů Hejného matematiky. Podpora vzájemné spolupráce vede žáky k rozšíření jeho poznatků. Na základě diskuzí si žák uceluje poznatky a rozšiřuje ty získané. Díky diskuzi a spolupráci jsou žáci schopni přemýšlet nad variantami řešení matematických úloh. Žáci mohou pracovat nejen ve skupině, ale i samostatně, případně ve dvojicích (www.h-mat.cz).



Obrázek 2 Ukázka didaktické pomůcky Hejného matematiky – Vláčky



Obrázek 1 Ukázka didaktické pomůcky Hejného matematiky – Zlomky

2.3 Montessori matematika

Jedná se o alternativní program v pedagogice, který vznikl již na počátku 20. století. Metoda je vázána na individuální a přirozený rozvoj učení. Metodou v tomto smyslu rozumíme již připravené prostředí, ve kterém probíhá vzdělávací proces. Typická je některými rysy, mezi které patří například důraz na individuální potřeby žáka. V danou chvíli má žák možnost vybrat si aktivitu dle svého zájmu a je pouze na něm, jak dlouho jí bude věnovat pozornost.

Prostředí pro vyučování je přizpůsobeno přístupnosti žáků, proto jsou všechny materiály umístěny nízko. Návrhy pomůcek mají podporovat konkrétní učební cíle, mají pomáhat při chápání matematických abstrakcí a jazykových konceptů. Učitel je ve třídě pouze jako průvodce, který poskytuje nástroje a prostředí pro učení (Poussin, 2018).

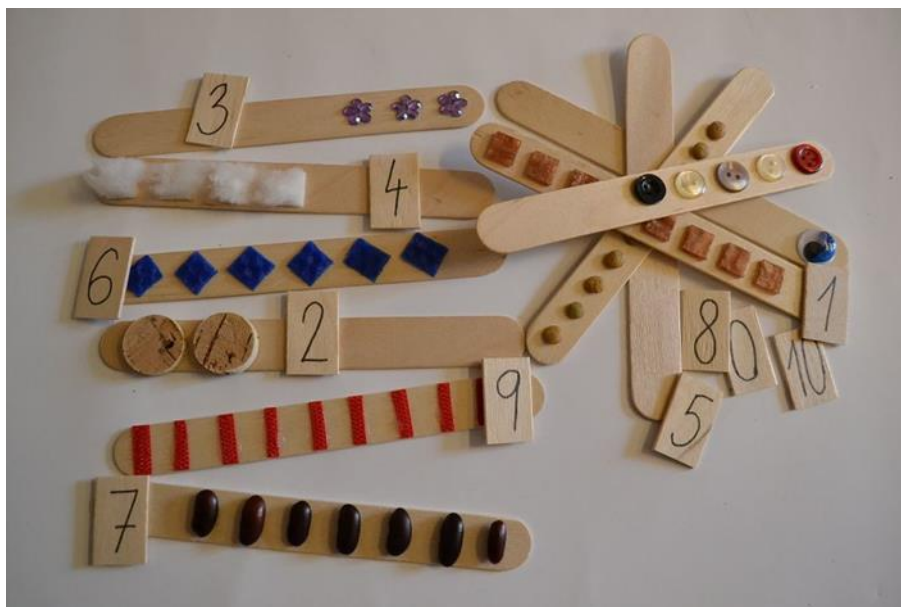
Šebesto a Švarcová (1996) uvádějí podstatu v matematickém duchovi, jenž má být obsahem ducha lidského. Marie Montessori si to vysvětlovala tím, že člověk je jediným tvorem na zemi, který dokáže rozpoznávat souvislosti. Má mít schopnost zobecnění, představitivosti a dokázání. Projevy, které se mají odehrávat ve smyslu odhadu a smyslu pro matematické poměry, se odehrávají celý lidský život. Matematický duch má být v dětech podporován za přítomnosti vizuálních a materiálních pomůcek (přírodního charakteru), aby byl matematický duch správně rozvíjen. V této souvislosti je nutno dbát na následující body:

- senzitivní fázi
 - rozvoj dítěte
- absorbujícího ducha
 - využít tvořivost dítěte
- učení pohybem
 - zdokonalování jemné motoriky
- samostatné vzdělávání s výukovými materiály
 - rozvoj rozumových schopností a práce s autodidaktickými pomůckami, které vedou nápravě svých chyb (Šebestová, Švarcová, 1996).

2.3.1 Maria Montessori

Maria Montessori byla italská pedagožka a lékařka, která stojí za vznikem inovativní pedagogické metody. Stala se první ženou v italské medicíně a zaměřila se na pediatrii a psychologii. Její obor jí umožňoval práci s dětmi, které měly poruchu učení nebo mentální postižení. Tato práce jí poskytovala zkušenosti v oblasti učení s těmito dětmi. Byly to prvopočátky její metody, která stojí na svobodě dětí v jejich zájmu o učení. Vytvářela jim prostředí s aktivitami, mezi kterými si mohly vybírat. Rozvíjela tak dětské dovednosti, kdy děti pracovaly vlastním tempem, s vybraným

materiálem a ve vybraném prostředí (Poussin, 2018). Jedlička (2017) uvádí, že její aktivity byly především spontánní a poznávací. Důraz kladla na řádné osvojení mateřského jazyka, který považovala za nástroj porozumění a myšlení. Pozornost věnovala také dostatečnému ocenění od dospělých, tedy rodičů nebo vychovatelů.



Obrázek 3 Montessori didaktická pomůcka – Porovnávání počtu na dřívkách

3 Kurikulární dokumenty

Tato kapitola se zabývá dokumenty, které jsou stěžejní pro fungování českého školství. Nejprve se zaměříme na pojem kurikulum, který nás přenese do konkrétních pedagogických dokumentů. Vzhledem k tomu, že tato práce je orientovaná na mladší školní věk, tedy úroveň prvního stupně základních škol, budou dokumenty orientované na toto období. Z důvodu toho, že v předešlých kapitolách jsme se věnovali i předmatematickým schopnostem utvářejícím se před nástupem do prvních tříd, bude pozornost zaměřena i dokumentům platným pro předškolní vzdělávání.

Prvním a důležitým pojmem, který stojí na vrcholu všech pedagogických dokumentů, je Kurikulum. Slovo vzniklo odvozením z latinského „curere“, což v překladu znamená běžet (Müllerová, 2000). Tento pojem nemá dodnes jasně stanovenou definici. V pedagogickém slovníku (Průcha, Walterová, Mareš, 2008) je uvedeno, že tento pojem nebyl až do roku 1989 používán.

Mnoho autorů se zabývalo definicí, která by co nejpřesněji vystihovala přesný význam pojmu. Walterová (1994) uvádí, že kurikulum lze definovat několika otázkami, jež vymezují, komu jsou dané cíle a funkce směřovány, dále jaké postupy jsou využity a v jakém časovém ohraničení. Dále se setkáváme s definicí, kdy je kurikulum chápáno jako dokument vymezující strategie k dosažení požadovaných vzdělávacích cílů (Walterová, 2004). Jako obsah vzdělávání ho chápe Průcha (2005), který do kurikula řadí i hodnoty, dovednosti, postoje a zájmy budované u žáků. Další definici uvádí Maňák a spol. (Janík in Maňák, Janík, Švec, 2008), kterou lze chápat jako učivo, jenž je procesem osvojování neboli každá zkušenost, kterou žák získá ve škole a s tím spojenými aktivitami. Kalhous, Obst a kol. (2002) cituje Seguina (1991) o vymezení kurikula UNESCEM, kdy je kurikulum chápáno jako vzdělávací projekt, který má jasně stanovené cíle a úkoly. Dále určuje metody a prostředky, které mají dovést k naplnění předem stanovených cílů. Dle toho má ještě za úkol určovat způsoby a nástroje, jimiž je řádně zhodnocena úspěšnost vzdělávacího působení.

Obecná didaktika (Skalková, 2007) charakterizuje kurikulární dokumenty jako učební plán či učební osnovy. Zahrnují však také učebnice, didaktické a metodické pomůcky pro učitele, texty pro žáky a testy. Dle definice uvedené v pedagogickém

slovníku kurikulum existuje v několika formách a rozlišuje se dle koncepce IEA. „*Jedná se o kurikulum zamýšlené, realizované a dosažené.*“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2008, str. 110).

Lze tedy říct, že se jedná o dokumenty, které jasně vymezují cíle a obsah vzdělávání. Týkají se celého vzdělávacího systému, jednotlivých vzdělávacích institucí, pedagogů a žáků. Mají dvě úrovně, první je státní a druhá je školní úroveň. Rámcový vzdělávací program (RVP) a Národní program rozvoje vzdělávání v ČR, dříve Bílá kniha, spadá do úrovně státní. Jednalo se o dokument, který přinesl zlom ve vzdělávací politice a pochází z roku 2001 (ÚIV, 2001, str. 7).

Z každého RVP si škola vytváří vlastní školní vzdělávací programy (ŠVP), které jsou součástí školní úrovně (Šimoník, 2003).

a) Rámcové vzdělávací programy

Jde o státní úroveň dokumentů, které tvoří rámec vzdělávání školních vzdělávacích programů. České vzdělání je do platnosti uvedlo zákonem č. 561/2004 Sb., Šimoníkem (2003) byly nazývány jako Státní vzdělávací programy, jež měly za „*cíl vymezit zásady vzdělávací politiky státu, obecné cíle vzdělávání, oblasti vzdělávání, zásady pro tvorbu rámcových a školních vzdělávacích programů a další legislativní a organizační podmínky a Rámcové vzdělávací programy (RVP) pro předškolní, základní, gymnázia a střední odborné vzdělávání.*“ (Šimoník, 2003, str. 16).

b) Školní vzdělávací programy

Jedná se o školní úroveň dokumentů, kdy si školy samy vypracovávají dle RVP své vlastní ŠVP s ohledem na potřeby žáků a podmínky škol. Pomocí při sestavování programů jsou tzv. manuály pro tvorbu školních vzdělávacích programů (Šimoník, 2003). Veškerá koncepce škol je vydávána a schvalována Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT). „*Součástí je obsahové zaměření studia, profil absolventa typu či stupně školy, je konkretizována jednotlivými školami podle jejich podmínek, možností, složení pedagogického sboru, materiálního vybavení, regionálních podmínek, spolupráce s rodiči.*“ (Kalhous, Obst a kol. 2002, str. 140).

Následující kapitoly jsou zaměřeny právě na jednotlivé dokumenty, které jsou součástí kurikulárních dokumentů a zároveň spolu úzce souvisí a obsahují výše uvedené pojmy.

3.1 Rámcový vzdělávací program (RVP)

Následující kapitola se zaměřuje na konkrétní program ze státních vzdělávacích dokumentů, ty stanovují obecné rámce jednotlivých etap ve vzdělávání. Skalková (2007) uvádí, že se tyto etapy týkají: mateřských, základních, středních všeobecně vzdělávacích i odborných škol. Dále se setkáváme s programy, které jsou vytvořené pro základní umělecké školy a jazykové školy, dříve byly zahrnuty pod názvem „ostatní RVP“ (www.digifolio.rvp.cz).

RVP lze definovat jako *„cílové zaměření vzdělávání na daném stupni pro daný obor vzdělávání a očekávané výstupy. Charakterizují je priority, cíle, klíčové kompetence, a obsah v širokých oblastech (např. jazyk a komunikace, matematika a její aplikace, člověk a společnost, člověk a příroda, člověk a zdraví).“* (Průcha, Walterová, Mareš, 2008, str. 197). Závazný je pro následující tvorbu ŠVP.

3.1.1 Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání (RVP PV)

Předškolní vzdělávání má cíle i obsah formulované v RVP zaměřené na mateřské školy. Program je orientovaný na předškolní vzdělávání, proto tedy Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání – RVP PV.

Bednářová (2003) uvádí, že díky školskému zákonu patří mateřské školy do pedagogických institucí. Dítě je tak součástí předškolního vzdělávání, které je velice významným obdobím a zároveň začátkem celoživotního vzdělávání. Dítěti je zajištěno dostatečné množství podnětů, aby se mohlo rozvíjet, a nástup na další stupeň vzdělávání byl snazší. (Smolíková, 2004).

V návaznosti s předmatematickými představami je nutné zmínit, že se nejedná pouze o jednu dílčí činnost, avšak je nutné, aby si žáci vytvářeli ucelené systematické složky. Kaslová (2010) a Blažková (2017) upozorňují na příležitosti, které má ovlivnit úspěšnost v matematice. Dle dovedností, jichž má dítě dosahovat v daném období obsaženém v RVP PV, upozorňuje na konkrétní situace, které utváří matematické představy.

3.1.2 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV)

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání má v zásadě stejný úkol. *„Jeho těžiště spočívá v obsahové stránce, nikoliv především v organizační struktuře vzdělávacího systému (proto RVP ZV platí pro celou oblast nižší sekundární školy). Prioritním úkolem je poskytnout skutečně plnohodnotný vzdělanostní základ všem dětem na úrovni základní školy, a to nejen z hlediska určitého množství poznatků, ale spolu s tím i z hlediska osobnostního rozvoje.“* (Skalková, 2007, str. 100).

Nutno tedy zmínit, že se jedná o dobře vymezený obsah vzdělávacího procesu. Dále určuje, čemu se žáci mají naučit za dobu školní docházky. S tím úzce souvisí, jaké očekávané výsledky žák bude naplňovat. Součástí rámcového dokumentu jsou i nástroje a kritéria stanovující evaluaci. Podpůrné prostředky, jehož jsou také součástí, modernizují metodické stránky výuky. Takovým prostředkem chápeme například dramatickou výchovu, která kromě osobního rozvoje rozvíjí i stránku kritického myšlení (Šimoník, 2003).

S procesem vzdělávání úzce souvisí klíčové kompetence, které mají být naplněny. Chápeme je jako schopnosti založené na znalostech, zkušenostech, hodnotách a dispozicích. Jednotlivé schopnosti žáků umožňují jednat ve společnosti a začleňovat se do společenského života, zároveň být samostatný a nezávislý. Mezi klíčové kompetence uváděné v souvislosti s RVP ZV patří:

- Kompetence k učení
- Kompetence k řešení problémů
- Kompetence komunikativní
- Kompetence sociální a personální
- Kompetence občanské
- Kompetence pracovní

Činnost žáků by měla být především aktivní a tvořivá, samotné předávání hotových poznatků učitelem bez žákova utvoření dovedností a schopností by mělo být minimální či úplně eliminováno (Skalková, 2007).

Jednou z oblastí je právě Matematika a její aplikace, té bude věnovaná následující podkapitola ve vztahu s RVP ZV.

3.1.3 RVP ZV v oblasti matematika

Jednou z podstatných oblastí matematiky v českém vzdělávacím systému je Matematika a její aplikace. Tato oblast má samostatně vytyčené cíle, které si má žák osvojit v průběhu daného období. Na základě dosažitelných cílů u žáka rozvíjíme klíčové kompetence. Blažková, Matoušková a Vaňurová (2013) mluví o naplnění cílů, které uvádí v několika bodech:

- využití matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech
- řešení problémových úloh
- matematické modelování reálných situací
- řešení aplikačních úloh vyjadřujících situace z běžného života
- využívání řešení matematických úloh v praxi
- rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti při řešení úloh, rozvíjení systematickosti, vytrvalosti, přesnosti a dalších osobnostních kompetencí.

Růžičková (2002) také poukazuje na důležitý cíl, jenž vede k samostatnosti a připravenosti žáka ve svém budoucím životě. Úzce s tím souvisí schopnosti s řešením algebraického, aritmetického a geometrického myšlení.

Očekávané výstupy jsou kotvené ke konci pátého ročníku, zároveň jejich formulace nabízí jednotlivým školám volnost ke zpracování školních vzdělávacích programů. Minimální časová dotace na prvním stupni činí 20 hodin týdně. Zařazovány jsou čtyři tematické okruhy, které jsou podrobněji zpracovány v kapitole Matematika a její aplikace.

Podstatou není změna obsahu, nýbrž dosažení očekávaných výstupů a již zmíněných klíčových kompetencí. Pro vytvoření prostoru na procvičování učiva a uplatnění nových metod došlo k jeho redukci. (www.clanky.rvp.cz).

3.2 ŠVP – Školní vzdělávací program (ŠVP)

Z předešlých kapitol lze vyvodit, že Školní vzdělávací program vychází z Rámcového vzdělávacího program, čímž se stává součástí kurikulárních dokumentů.

V pedagogickém slovníku (Průcha, Walterová, Mareš, 2008, str. 296) lze chápat tento pojem jako „*charakteristický profil vzdělávání, specifický učební plán na konkrétní škole či jiném vzdělávacím zařízení.*“ Školy tento dokument mohou využívat pro svou prezentaci, která je každému volně přístupná.

Každá škola si vytváří svůj Školní vzdělávací program, musí však dodržovat povinnosti, které jsou udávány školským zákonem. Každé ŠVP je vytvářeno ze zásad RVP. Přizpůsobení konkrétního programu si však tvoří škola, jež může zohledňovat nejrůznější individuální potřeby, které si žádají žáci, jejich rodiče, pedagogové a jejich zkušenosti nebo například prostředí. Neznamená to však, že učitelé si mohou vyučovat, cokoli chtějí (Nejčastější dotazy – www.msmt.cz).

Na sestavování ŠVP se podílejí všichni pedagogové školy, za celý dokument je však zodpovědný koordinátor. Podmínkou pro to, aby daná osoba byla koordinátorem, je dokonalá znalost RVP. Mimo to by měl znát i své kolegy, mít přirozenou autoritu, měl by dokázat vést kolektiv a dobré komunikační schopnosti. Také ochota se dále vzdělávat bývá velmi důležitá. (Kratochvílová, 2006).

Předměty a jejich časová dotace je vytvářena na základě rámcových dokumentů. Týdenní rozpočet předmětu matematika je 4–5 hodin, což dle RVP ZV znamená minimální časovou dotaci na 20 hodin měsíčně. Rozvržení však stojí na řediteli či pedagozích školy. Učební plán pak udává počet hodin za týden, rozdělené dle předmětů nebo projektů. (Kalhous, Obst a kol. 2002).

4 Didaktika

Tato kapitola je zaměřena na důležitost a význam pojmu Didaktika, jež má úzkou souvislost s následujícími kapitolami zaměřené právě na didaktické pomůcky.

Didaktika by se dala považovat za pomyslný návod, jak v jednotlivých předmětech správně a efektivně pracovat, a to i s jednotlivými pomůckami. Patří mezi samostatné pedagogické disciplíny zabývající se teorií vyučování, jak je uvedeno v pedagogickém slovníku (Průcha, Walterová, Mareš, 2008). Význam slova pochází z řečtiny, konkrétně ze slova „*didaskein*“, v překladu učit či vyučovat. Lze ji tedy chápat jako teorii vyučování a vzdělávání. Pojetí didaktiky dle Opatřila a kol. (1958) poukazuje na aktivní zapojení žáka ve vyučovacím procesu. Jejím předmětem se staly cíle, obsah, metody a organizační formy ve vyučování (Průcha, Walterová, Mareš, 2008). Stejný obsah problematiky zmiňuje i Opatřil a kol. (1985), který navíc píše, že do toho spadá i cesta - způsob osvojování vědomostí, vyučovací zásady a vyučovací prostředky.

„Prvním, kdo použil pojem „didaktika“, byl Wolfgang Rathke, který považoval didaktiku za umění vyučovat.“ (Zormanová, 2014, str. 18). On se však hlubším zkoumáním nezabýval, a tak první rozpracování systematické didaktiky bylo od autora Jana Ámose Komenského. Jeho teorie pokryla širokou teorii vzdělávání. Obsahovala systém vyučování, který se týkal věkových stupňů, obsahu vzdělání a soustavy vyučovacích předmětů, metod a zásad vyučování, ale také problémů týkajících se výchovy. Jak uvádí Skalková (2007), Komenský ve svém díle Didaktika velká z roku 1657 uvádí didaktiku jako všeobecné umění, to by znamenalo, že všichni mají umět všechno. Byli však i jiní autoři, kteří se věnovali tomuto pojmu, a jejich teorie se ne vždy shodovaly. Někteří autoři se shodovali v umění vyučovat, jiní zase v teorii vyučování, nebo teorii vzdělávání. Definicí o teorii učení a vzdělávání se zabývali P. Heimann a W. Schulz (in Skalková, 2007), kteří ustupují od stránky obsahové.

„Didaktika se v průběhu let měnila a nabývala různých podob, čímž vznikaly i různé teorie a odlišnosti jejího chápání. Současná doba nese teorie, kde se promítají autorovy oborové zaměřenosti. Modernizace a rychlý vzestup vědeckého poznání se stává vhodným prostředím pro aplikaci různých teorií.“ (Maňák, 1990, str. 2).

Školní praxe rozlišuje dvě roviny didaktiky. Jako první je uváděna obecná didaktika, která je zaměřená na obecné postupy. Tyto postupy se týkají vzdělávání a vyučování, organizace, zvolených metod, cíle, obsahu a plánování. Každý stupeň a typ vzdělávání má svou odpovídající didaktiku, jedná se o mateřské, základní a odborné školy. (Průcha, Walterová, Mareš, 2008). Šimoník (2003) se zmiňuje o školní didaktice, kterou charakterizuje jako nejpropracovanější část obecné didaktiky. Jedná se o „*teorii vyučování, která zkoumá cíl, obsah, prostředky a podmínky vyučování.*“ (Šimoník, 2003, str. 6).

Druhou rovinou je předmětová didaktika a jedná se o určující proces vyučování konkrétního předmětu. Tato didaktika se zaměřuje na specifické oblasti vyučování (matematika, český jazyk, hra na konkrétní hudební nástroj, ...). Oborová didaktika se soustředí na určitou skupinu předmětů např. přírodovědných předmětů (Šimoník, 2003).

„V současné době je pro didaktiku charakteristická pluralita didaktických modelů a teorií. Vedle didaktických modelů založených na pozitivistické metodologii se rozpracovávají také modely založené na kvalitě orientovaném výzkumu. V opozici vůči modelům, které redukuje didaktiku pouze na technologický aspekt zprostředkovávání, se rozvíjejí antropologicky fundované modely, které chápou didaktiku jako uvádění dorůstajících do světa, v němž žijí.“ (Zormanová, 2014, str. 19).

Součástí didaktiky jsou kategorie, mezi něž patří výchovně-vzdělávací cíle a didaktické zásady. Tyto dvě kategorie budou více rozebrány v následujících podkapitolách.

4.1 Didaktika matematiky

Jak již víme, didaktika se týká teorie procesu vzdělávání a vyučování. Jedná se o specifickou část didaktiky zabývající se matematikou jako vyučovacím předmětem (Hejný a Stehlíková, 1999). Polák (2014) je přesvědčen o důležitosti vyučování tohoto předmětu. Didaktický rozbor, kdy jsou analyzovány konkrétní pojmy a metody, má být základem didaktiky matematiky.

Autoři uvádějí, že se jedná o vcelku mladou disciplínu, která si prošla mnoha změnami během modernizace a zároveň její myšlenky a inspirace sestávají z nespočtu vědeckých oborů.

Didaktikou matematiky se zabývali někteří autoři, kteří ji například definují následovně. Květoň (2003) ji považoval za vědeckou disciplínu, jež zkoumá vyučování předmětu matematika s cíli vyučování stanovené společností. Oproti tomu Novák (2003) ji definuje jako speciální oborovou didaktiku orientovanou na vzdělávání v matematice. Popisuje ji jako vědu s vlastní strukturou, logikou a způsobem myšlení. Rozlišuje čtyři dimenze, jimiž jsou: obsahová, pedagogická, psychologická a konstruktivní.

Matematické chování je součástí didaktiky matematiky, která souvisí s procesně orientovanou didaktikou. Jedná se o procesy vznikající ve vědomí jedince. Mezi takové patří například tvoření matematických pojmů, řešení úloh nebo abstrahování a formulace myšlenek (Hejný a Stehlík, 1999). Učitel organizuje, třídí a vybírá učivo, přičemž musí hledět a zohledňovat věk skupiny. Podle toho jsou dále voleny výukové metody a organizační formy s didaktickými prostředky (Bishop in Hejný a Stehlíková, 1999). Dále uvádějí, že didaktika matematiky by měla učitelům nabídnout účinné prostředky, jak být efektivním učitelem, a jak naplňovat jejich zájem o předmět.

Autorky Didaktické příručky z matematiky zmiňují motivační metodu, která stojí za zájmem žáků aktivně poznávat struktury matematického světa. S tím souvisí i začleňování otevřených úloh nad uzavřenými, kdy žák nalézá řešení sám bez dopomoci. Pochopení vztahu mezi objekty matematiky a jejími strukturami vede k využívání a řešení praktických úloh. Aneb *„vytváření základů pro úspěšné řešení úloh není cílem, ale prostředkem výuky matematiky.“* (Fehérová, Golúchová, Sabolová a Kučinová, 2010, str. 5).

Oblast matematiky si žáci na prvním stupni obohacují o dovednosti, které mají být naplněny v tomto období v rámci klíčových kompetencí. Patří sem například počítání z paměti, jež posiluje matematické chápání struktur a přispívá matematickému sebevědomí. Odhad je dalším bodem, jenž je získáván k odhadu správnosti výsledků, respektive hledání vhodných postupů. Žák se setkává i se základními zápisy algoritmů a prací se vzorci. Základem použití vzorců je závislé na správném dosazení do nich. Náčrty, modelování či měření rozvíjejí žákovu představivost, jež je nezbytně nutná v reálném světě. Grafy a diagramy vedou k přehlednosti, s čímž souvisí i vytváření obrázků a jiných grafických znázornění. Matematika má svůj specifický jazyk a pro snazší domluvu a vyjádření si má

žák osvojit i symboliku a užívání terminologie. Za předpokladu smysluplného využití je to dále práce s kalkulačkou.

Jak již bylo zmíněno výše, podstatnou částí matematiky je geometrie a její představivost. Od útlého věku má dítě potřebu manipulovat s předměty, ani teď tomu není jinak. Geometrická představivost je budována na reálných a hmatově zakódovaných objektech. Představy a um manipulace v nich dodává schopnost chápat různé rovinné i prostorové objekty. Nejen pro geometrii je nutno využívat modelové situace za využití různých pomůcek (párátka, špejle, papíry, modelína, tužky, kružidlo,...). (Fehérová, Golúchová, Sabolová a Kučinová, 2010).

4.1.1 Dovednosti žáků na prvním stupni

Tato kapitola obsahuje přehled dovedností, které by měl získat žák v průběhu prvního stupně. V českém školství jde o první, druhý, třetí, čtvrtý a pátý ročník základní školy. Popis přehledu je od autorek Fehérové, Golúchové, Sabolové a Kučinové (2010).

- **Chápání čísla jako pojem kvantity**

Žák chápe číslo jako kvantitu, to znamená, že pod každým přirozeným číslem si dokáže představit soubor s odpovídajícím počtem prvků. Dále umí pracovat s číselnou osou a zapisovat na ní obraz daného čísla. K těmto dovednostem se řadí porovnávání i zaokrouhlování přirozených čísel na daný řád.

- **Numerické dovednosti**

Provádění početních operací v oboru přirozených čísel do 1 000 000. Žák dokáže provádět operaci sčítání a odčítání písemně i z paměti. U násobení a dělení je tomu taktéž. Násobení písemné lze provádět až čtyřciferným činitelem, u dělení je to dvouciferným dělitelem. Do této kategorie dále spadá posloupnost čísel a určování neúplného podílu a zbytku.

- **Práce se znaky**

Cílem je zjednodušit a zestručnit jednotlivé zápisy. Prvostupňoví žáci znají znaménka aritmetická, mezi které patří početní znaménka, porovnávací a zaokrouhlovací znaménka ($>$, $<$, $=$, \neq , $+$, $-$, $:$, $:$). V geometrii kromě zápisu délek úseček, rovnoběžnosti, kolmosti, označení přímek a kružnic ví, jak značit: bod, přímku, úsečku, průsečík různoběžek, zapsat symbol trojúhelníku.

- **Orientace a práce s tabulkou**

Žák se orientuje v jednoduchých tabulkách. Dokáže ji sestavit a vyčíst z ní informace. Z vyhledaných dat, která třídí, je schopen umístit náležitě informace do patřičných míst v tabulce, a tak se v ní i orientovat. Na prvním stupni jsou typicky využívány při zápisu cen, časů jízdních řádů, sportovních výsledků, ...

- **Grafické vnímání**

Díky grafickému znázornění je lehčí vyjádřit vztahy, které často vedou k nedorozumění a nepochopení. Do této kategorie spadají obrázky, náčrty, či vyobrazená tělesa. Grafické vnímání je žáky prvního stupně využíváno v geometrii i aritmetice. Zápis umožňuje žákům snáze pochopit zadání slovní úlohy a její řešení.

- **Práce s digramem a grafem**

Práce s grafem a diagramem umožňuje číst zachycené údaje prostřednictvím geometrického zobrazení. Žáci prvního stupně dokáží jednoduchý graf zakreslit a popsat vyjadřující závislosti. Práce prvostupňového žáka souvisí se závislostmi v soustavě souřadnic, sloupkovým grafem a doplněním schémat figurálních diagramů.

- **Poznávání rovinných útvarů a práce s nimi**

Mezi žákovy dovednosti patří měření délek úseček s přesností na milimetry, určování obvodů základních rovinných obrazců – které i narýsuje. Rozeznává základní geometrické útvary jako je například přímka, polopřímka či úsečka, ... Pomocí čtvercové sítě počítá obsahy obrazců.

- **Prostorová představivost**

Mezi základní prostorová tělesa, která prvostupňový žák zvládne rozpoznat, pojmenovat a vymodelovat jsou: krychle, kvádr, koule, válec, jehlan a kužel. Pozornost je věnována vztahům objekt – model – obrázek – představa, kdy záměrné budování vede ke kvalitě myšlení žáka.

- **Funkce jako vztah mezi veličinami**

Znalost veličin a vztahů mezi nimi umožňuje žákovi snazší zápis úloh a následně zjednodušuje jejich vyřešení. S tím úzce souvisí jednotky a převodové řady. U obsahu zná pouze jednotky, avšak převádět je ještě nedokáže.

- **Správnost logické úvahy**

„Úvaha je zamyšlení se nad daným problémem. V matematice mluvíme o logické úvaze, což je proces myšlenkového rozčlenění úlohy a hledání souvislostí mezi jejími jednotlivými částmi. Logická úvaha je nutná při řešení většiny matematických úloh (z aritmetiky i geometrie) a to zejména úloh slovně zadaných.“ (Fehérová, Golúchová, Sabolová a Kučinová, 2010, str. 63). Prvním krokem žáka je analýza informací, poté rozhodnutí o postupu a samotné provedení vedoucí k závěru. Porozumění učiva je klíčem k tvorbě logických úvah.

4.2 Didaktické zásady

Tento pojem definoval již v roce 1985 pedagog Stanislav Opatřil. Zásadu popisuje jako závaznou směrnicí nebo směrnicí uplatňovanou v odvětvích činností. Definice jeho didaktické zásady proto zní následovně: „*Didaktické zásady jsou obecné požadavky, o které se opírá v praxi vyučovací proces. Odrážejí základní zákonitosti vyučovacího procesu a uplatňují se ve vztahu k cíli, obsahu, metodám, formám i prostředkům. Didaktické zásady jsou takové kategorie, které určují způsoby využívání pedagogických zákonů v souladu s vyučovacími a výchovnými cíli.*“ (Opatřil, 1985, str. 93). Pokud porovnáme jeho definici s níže uvedenými novějšími definicemi, tak zjistíme, že hlavní myšlenka zůstává stejná.

Nelešovská se Spáčilovou (2005) uvádí, že se jedná o požadavky vztahované na konkrétní pedagogickou oblast, kdy se jedná o vyučovací zásadu. V mnoha případech je princip a zásada chápána totožně. Jejich teorie však mluví o principu jako o požadavcích obecného charakteru. Poté se tedy zmiňujeme o pedagogických principech.

Maňák (1990) nerozlišuje zásadu a princip. Zaměřuje se na zásadu didaktickou, která se vztahuje na všechny stránky zákonitostí výchovně vzdělávacího procesu. Dle něho se formují i jiné metody než pedagogické, například výchovné či metodické.

O první pokusy pravidel v pedagogice s cílem efektivního vyučovacího procesu se pokusil J. A. Komenský. Právě ten formuje určité postupy do norem, které mají přinést úspěšné výsledky v efektivní výuce (Kalhous, Obst a kol. 2002). Autoři ve své knize důkladněji popisují definici podobající se té Opatřilově. Dle nich se „*jedná o obecné*

požadavky, které v souladu se základními zákonitostmi výuky a výchovnými a vzdělávacími cíli určují její charakter. Vztahují se na všechny stránky výuky, tj. na učitelovu vyučovací činnost, na formy výuky, metody výuky a na materiální didaktické prostředky, dále na poznávací činnosti žáka, na učivo atd.“ (Kalhous, Obst a kol. 2002, str. 268).

Šimoník (2003) sjednocuje pojmy princip a metoda. Jeho teorie pak zní následovně: *„Vyučovací princip (zásady) jsou nejobecnější pravidla, jejichž dodržování významně přispívá k dosažení lepších výsledků vyučování. Jsou odrazem základních zákonitostí vzdělávacího procesu, k nimž pedagogové dospěli především na základě zkušeností v průběhu historického vývoje vzdělání.“* (Šimoník, 2003, str. 30).

Z výše uvedených definicí vyplývá, že se setkáváme s různými teoriemi, které se zabývají didaktickými zásadami, podmínkou však zůstává úspěšné vzdělávání. Následující kapitoly budou věnovány ucelenému systému konkrétních pedagogických zásad.

4.2.1 Přehled didaktických zásad

Nejprve si uvedeme třídění didaktických zásad dle Obsta (2006), který uvádí následující řazení:

- zásada uvědomělosti
- zásada názornosti
- zásada soustavnosti
- zásada přiměřenosti
- zásada trvalosti
- zásada výchovnosti vyučování
- zásada vědeckosti
- zásada spojení teorie s praxí

Jednotlivé zásady jsou podrobněji rozepsány v knize Školní didaktika (Kalhous, Obst a kol., 2002) následovně:

1. Zásada komplexního rozvoje osobnosti žáka

Základními složkami této zásady jsou oblasti kognitivní, afektivní a psychomotorické, které mají být řádně rozvíjeny pro osobnost žáka. Je na učiteli,

aby si uvědomil možnosti učiva, a vytvářel co největší komplexní rozvoj. Vzdělání má být komplexní, i když je zřejmé, že v každé hodině to nelze naplnit. Komplexní však má být nejen obsah, ale i výklad učitele.

Opatřil (1958) hodnotí za důležité osvojování logického myšlení, ke kterému žák dochází pomocí řazení prvků do soustav. Tento jev si osvojuje prakticky i teoreticky na základě třídění vlastností podnětů.

2. Zásada vědeckosti

Zásada hovoří o učitelově připravenosti a získávání pravdivých informací. Pro vyučování si informace ověřuje a dodržuje úzký kontakt s vědeckými disciplínami. Žáci jsou vedeni k vyhledávání a ověřování informací na základě vhodných výukových metod. „*Dnes již pokládáme za samozřejmé, že si žák v současné škole osvojuje pravdivé, vědecky prokázané poznatky.*“ (Obst, 2006, s. 134). Nedílnou aktivitou žáků je porozumět a správně aplikovat prozkoumané poznatky. Jak uvádí Jarábek a Valkovič (1979), cílem je zapojení vědeckých metod do žákova procesu učení.

3. Zásada individuálního přístupu k žákům

Každý žák ve třídní skupině je jedinečný, proto i znaky, které ovlivňují proces učení, jsou u každého žáka rozdílné. Na učiteli tedy je, aby bral na vědomí jedinečnost žáka, a tak k němu i přistupoval. Odlišnosti, které se týkají učení, by měl dobře znát a řídit se jimi. Jestliže žák potřebuje i individuální postoj týkající se vztahů a emocí, stává se učitel jeho rádcem. Žák má získávat pocit úspěchu a zažívat radost z učebního procesu.

4. Zásada spojená teorie s praxí

Tato zásada má za úkol propojovat teorii s praxí žáka. Probírané látky by měly být propojovány především s reálnými životními situacemi. To má přispívat k lepšímu osvojování učiva a jeho zapamatování. Dále by si měl uvědomit důležitost naučené látky v jeho životě. Příkladem mohou být matematické úlohy, které mu pomáhají například zjistit hodnoty nákupu v obchodě. Jarábek a Valkovič (1979) stojí za stejnou teorií, kdy použití osvojených poznatků má být užito v praktických úkolech.

Kurelová (in Kantorková, Kozelská, Malach, Jurdin, 1999) k tomu uvádí dva stupně, kdy první stupeň hovoří o opakování podmínek. Druhý pak udává samostatnou činnost objevování žáka při praktickém užití. Hovoříme o pravé aplikaci, kdy nové vědomosti vznikají na základě řešení nových praktických úloh.

5. Zásada uvědomělosti a aktivity

Na základě stanovených cílů učitel poznává, jak žáci probranému učivu porozuměli a jak ho využívají. Vhodným způsobem výuky by žáci měli dojít ke své samostatné aktivní činnosti, to uvádí i Kurelová (in Kantorková, Kozelská, Malach, Jurdin, 1999), že žák má být aktivní a vědět o důležitosti probraného učiva. Abychom dospěli k práci všech žáků, může učitel zvolit například činnosti projektové, skupinové.

6. Zásada názornosti

Touto zásadou se budeme zabývat níže podrobněji, proto si nyní jen vytyčíme její podstatu. Jedná se o získávání poznatků, kdy žák přichází do kontaktu s jevy a podněty vedoucím k reálným zkušenostem (Kurelová, Kantorková, Kozelská, Malach, Jurdin, 1999).

7. Zásada soustavnosti a názornosti

Soustavnost hovoří o učivu, jež by mělo být logicky uspořádáno, a tím pádem na sebe logicky navazovat. V matematické praxi je to velice důležitá podstata, protože pokud žák nemá osvojené některé matematické operace, nemůže se v učivu posunout. Promítá se to například ve znalosti násobení a dělení. Jestliže žák nemá dostatečnou znalost v násobení, je nejvíce pravděpodobné, že dělení mu bude dělat velký problém. Lze tedy říct, že pokud jsou poznatky dávkované v logickém uspořádání, žák si lépe pamatuje, chápe a využívá své poznatky.

Přiměřenost je chápána jako „*požadavek, aby rozsah a obsah učiva, výběr vyučovacích metod, organizačních forem i učebních pomůcek odpovídal psychickým a somatickým zvláštnostem daného věku i individuálním zvláštnostem jednotlivých žáků.*“ (Nelešovská, Spáčilová, 2005, s. 146). Pokud je žák nadměrně zatěžován, dochází k jeho neúspěchu. Jak již víme z předešlých kapitol, takový neúspěch může být příčinou ztráty sebedůvěry nebo zájmu o učení.

4.2.2 Zásada názornosti

Důvodem důkladného definování právě této zásady je zcela jasný, jelikož práce je orientovaná na didaktické pomůcky, je tedy téměř povinností jí věnovat dostatečný prostor. Didaktické pomůcky, popsány v kapitole níže, si žádají správné a efektivní využívání, a proto právě tato zásada je ve vyučovacím procesu ve vztahu s pomůckami úzce spjata.

Názornost je využívanou zásadou především v mateřských školách a prvních stupních základních škol. Má přispívat k jasnému objasnění pochopení učiva. V mateřských školách je tento princip téměř jasný, jelikož děti se učí na základě toho, co vidí nebo co reálně zažijí a vyzkouší si. Důležitou roli hraje v matematickém oboru, kdy na základech názornosti žák získává matematické představy a pro něj abstraktní představy. Tento obor si žádá především symbolickou názornost, která *„představuje dohodnutý znakový systém, pomocí kterého jsou objekty, jevy a procesy studovány odděleně od ostatních vlastností a představují se v čistém tvaru.“* (Květoň, 1989, str. 17). Jsou uplatňovány prostředky jako graf, náčrtek, tabulka, ... Nevylučuje se však to, že ztrácí důležitost v jiných předmětech, kdy i přírodovědné obory si žádají názornost (například přírodniny, modely a jiní, ...).

Dostálová (2006) hovoří o teorii, která je chápána jako nejzásadnější pilíř pro všechny vzdělávací procesy všech úrovní. Ve vzdělávacím procesu se vyskytuje v různých podobách a je na ni nahlíženo ze tří hledisek - psychologického, filozofického a pedagogického.

Obstova teorie hovoří o zásadě, která *„vyjadřuje požadavek, aby žáci při učební činnosti vycházeli ze smyslového vnímání, aby poznávali skutečnost na základě bezprostředního vnímání předmětů a jevů.“* (Obst, 2006, str. 132). Za základní smysl považuje zrak, který však nemůže fungovat sám, proto poukazuje i na správnost slovního výkladu. Nemělo by docházet k neporozumění interpretovaného učiva, i když se nejedná o nejnovější zásadu, je však stále aktuální a důležitá, proto je správné užívání nutností.

„Má-li být žákovo poznávání správné, nesmí se v něm odtrhávat smyslově názorné od logicko-pojmového poznání, ale názorný a abstraktní obsah se v něm mají prolínat, má tedy přecházet jeden od druhého.“ (Kurelová, 1999, str. 54). Pro téma didaktických

pomůcek v předmětu matematika jsou důležité metody názorně-demonstrační a dovednostně-praktické (viz kapitola 2.3.1)

Podstata a důležitost metody je aplikována v ukázce pomůcek v praktické části diplomové práce. Takové pomůcky mohou být zaměřené na geometrii a prostorovou představivost, jako jsou například tělesa vyrobená dětmi z dostupných materiálů (viz pomůcky 19. Modely těles, či 21. Pláště a modely těles). Nebo v oboru aritmetiky a s tím spojené početní operace (viz pomůcka 13. Sčítání a odčítání pod sebou). Velký význam hrají v prvním období prvních tříd, kdy se u žáků budují předmatematické představy (viz pomůcka 26. a 27. Barevné žetony).

4.3 Výchovně – vzdělávací cíle

Jedná se o cíle, kterými je definováno, čeho chceme vyučovacím procesem dosáhnout. V Rámcovém vzdělávacím programu jsou charakterizovány pomocí kompetencí (viz kapitola 3.1.2 RVP ZV). „*Cíle v sobě zahrnují poznatky o daném tématu a porozumění tomuto tématu, hodnoty a postoje vztahující se k danému tématu, produktivní činnost a praktické dovednosti.*“ (Zormová, 2014, str. 54).

Rozlišují se dva typy cílů. Dlouhodobé cíle jsou formulované obecněji, oproti tomu krátkodobé jsou podrobně zpracované. Podle zaměření na oblast osobnosti žáka rozlišujeme následující cíle.

- **Kognitivní**

Vzdělávací cíle je synonymum kognitivních cílů a jejich záměr se vztahuje na poznávací procesy žáka. Žák má být schopen vysvětlit a propojit s praxí vyučovaný poznatek (Obst, Kalhous a Kolektiv, 2002). Dle Kurelové (in Zormová 2014) se týkají osvojení vědomostí a intelektuálních dovedností žáka.

- **Afektivní**

Neboli postojové cíle jsou vztaženy na oblast emocionální. Žák si osvojuje postoje a hodnoty. Dochází k vytváření vlastních názorů a postojů. Pro chování ve společnosti a užívání slušného chování jsou budovány morální hodnoty. (Obst, Kalhous a kol., 2002).

- **Psychomotorické.**

Jiným názvem výcvikové cíle, jež vedou k osvojení psychomotorických dovedností. Tyto dovednosti se týkají pohybu, manipulace, řeči, psaní a kreslení. Během naplnění těchto cílů se aktivně zapojuje myšlení a smyslové vnímání. (Kurelová in Zormová, 2014).

„Ve výuce je třeba dbát na naplňování všech typů cílů, tedy kognitivních, afektivních i psychomotorických, a to na všech úrovních.“ (Zormová, 2014, str. 62). Zormová se shodně domnívají s Obstem, Kalhousem a kol., že v jedné vyučovací jednotce má docházet k naplnění všech těchto typů. Pokud tak není učiněno, nejsou dosaženy všechny úrovně cílů.

5 Didaktické prostředky

Kapitola se soustředí na didaktické prostředky, jež jsou podstatou celé diplomové práce. Jsou neodmyslitelnou součástí nejen předmětu matematika, avšak i všech vzdělávacích oblastí ve vyučovacím procesu.

Nejprve je potřeba definovat prostředek ve vztahu s didaktikou. Obecně řečeno, jedná se o prostředky vedoucí k dosažení cíle. Rambousek (1989) se přiklání k uvedené teorii, kdy didaktickými prostředky označuje vše, co napomáhá splnit stanovené výukové cíle. Má se jednat o prostředky, které využívá žák nebo učitel na cestě k dosažení cílů.

„Pojem didaktické prostředky jako kategorie didaktická zahrnuje všechny materiální předměty, které zajišťují, podmiňují a zefektivňují průběh vyučovacího procesu. Jde o takové předměty, které v úzké souvislosti s vyučovací metodou a organizační formou výuky napomáhají dosažení výchovně-vzdělávacích cílů.“ (Maňák, 1990, str. 52). Pokud nahlédneme do publikace od Kalhouse, Obsta a kol. (2002) narazíme na téměř doslovné vytyčení pojmu. K rozšíření teorie přispěl Rambousek (1898) uvádějící komunikační prostředky žáka i učitele, obsah vyučovacího procesu a samotný cíl, jež má být prostředkem dosažení výše stanovených cílů.

Z výše uvedených výčtů lze říct, že se jedná o rozmanité prvky. *„Vyvíjely se v zákonitosti na dosaženém stupni civilizace, kultury a techniky. Ve vývoji školy byly důležitým modernizačním faktorem, také dnes se s oblibou hovoří o moderních didaktických prostředcích, náročnou soudobou výuku bez nich ani nelze realizovat.“* (Maňák, 1990, str. 52). Skalková (2007) vyzdvihuje vybavení škol a tříd, které jsou též součástí teorií a zároveň zdůrazňuje, že jejich výběr je potřeba řádně zvážit, případně si prostudovat a promyslet, aby došlo ke správnému užití a metodickému zvládnutí. Na učiteli je důkladné prostudování cílů, a dle toho je vybírán adekvátní didaktický prostředek (Rambousek, 1993).

Didaktické prostředky lze rozdělit na didaktickou techniku a učební pomůcku. (Hladílek, 2009). Učební pomůckou rozumíme objekt či předmět vedoucí k usnadnění výuky. Mezi další úkoly patří napodobení reality, přiblížení názornosti, ale také znázornění konkrétního jevu (Průcha, Walterová, Mareš, 2008).

„Jedná se o součást didaktických prostředků, usnadňující proces učení žáků, pomáhají k hlubšímu osvojování vědomostí a dovedností.“ (Skalková, 2007, str. 249). Výběr by neměl být náhodný a učitel volí pomůcky dle cíle, fyzického věku žáků, zohledňovány jsou dosavadní zkušenosti a dovednosti. Rozhodující jsou i podmínky ve škole či třídě pro možnost realizace. Učitelova volba pomůcek je ovlivňována jeho zkušenostmi a dovednostmi (Skalková, 2007).

„Výběr učebních pomůcek je výsledkem hodnocení a zvažování řady faktorů, které ovlivňují efektivitu vyučovacího procesu.“ (Dostál, 2008, str. 21).

Učební pomůcky lze třídit dle různých hledisek. Maňák (1990, str. 52) je dělí dle zprostředkované skutečnosti následovně:

- reálné předměty a jevy
- věrné zobrazení skutečnosti
- pozorné zobrazení skutečnosti
- znakové zobrazení skutečnosti

Další dělení uvádí jako vývojové, to je generace pomůcek ve čtyřech bodech:

- předstrojové pomůcky
- pomůcky spojené s vynálezem knihtisku
- pomůcky zefektivňující lidské smysly
- pomůcky umožňující komunikaci člověka strojem

Existuje velký počet didaktických prostředků. V současnosti jsou chápány jako nezbytná součást vzdělávacího procesu. Jsou nepostradatelnou součástí didaktiky a zároveň se jedná o stále se modernizující prostředky. Důležité místo mají při činnostech žáků i učitelů. Jejich rozdělení se soustředí na materiální prostředky (Rambousek, 1989) a je rozepsáno v následujících podkapitolách.

5.1 Didaktické pomůcky

Každá didaktická pomůcka s materiální vlastností je řazena do kategorie didaktických prostředků. Tento pojem byl již definován v předešlé kapitole, proto tato bude orientovaná na klasifikaci a využití didaktických pomůcek v předmětu matematika.

V úvodu je dobré zmínit důležitost užívání pomůcek i z pohledu smyslového vnímání. Účinnost používání didaktických pomůcek spočívá v dobrém zapojení jednotlivých smyslů. Jak uvádí Kalhous, Obst a kol. (2002, str. 337) „člověk získává 80 % informací zrakově, 12 % informací sluchem, 5 % informací hmatem a 3 % ostatními smysly.“ Práci ovlivňuje získávání informací prostřednictvím smyslových kombinací, proto záleží na poměru jejich výběru. Autoři poukazují na přísloví říkající že: „vidět znamená zapomenout, vidět a slyšet znamená znát, vidět, slyšet a dělat znamená umět.“ (Kalhous, Obst a kol. 2002, str. 338).

5.2 Klasifikace didaktických pomůcek

Touto problematikou se zabývají různí autoři. Klasifikace vznikají na základech mnoha kritérií. Zmíníme si tady některé z nich.

První klasifikaci uvádí Dostál (2008, str. 17), který využívá přehled autora Hapala, jež uvádí následné uspořádání:

- pedagogicko-didaktické,
- psychologicko-fyziologické,
- materiálně-praktické.

Rambousek (1989) učební pomůcky zmiňuje ve strukturovaném přehledu a zároveň si je vědom, že výčet nepřináší všechny varianty klasifikace.

- Originální předměty a reálné skutečnosti
 - Do této kategorie dle přehledu patří přírodniny, výrobky a výtvary, jevy a děje především přírodovědných oborů a zvuky.
- Zobrazení a znázornění předmětů a skutečností
 - Mezi tyto pomůcky jsou zařazovány modely, zobrazení a zvukové záznamy.
- Textové pomůcky
 - Nejčastěji užívanou pomůckou ve vyučovacím procesu jsou učebnice, dále pracovní materiály, doplňková a pomocná literatura.
- Pořady a programy prezentované didaktickou technikou

- Jedná se o pomůcky, ke kterým je ve většině případů zapotřebí výpočetní technika (televize, rozhlas, počítače a jiné přístroje, ...), jednat se může o přímý styk nebo návod k použití.
- Speciální pomůcky (Rambousek, 1989, str. 20)

Další systém třídění pomůcek je sestaven na základě současného vývoje, ten zdárně popisuje Geswinder (in Dostál, 2008):

- Původní předměty a reálné skutečnosti
 - Běžné předměty ve styku s reálným životem.
- Modely
 - Dělí se dle pohybu na statické a pohyblivé, jejich cílem je utvářet reálné představy.
- Vizuální pomůcky
 - Pomůcky k jejich vnímání je potřebný zrak.
- Auditivní pomůcky
 - Vnímány jsou sluchem a slouží k poslechu.
- Audio-vizuální pomůcky
 - Výukové filmy, videa nebo pořady.
- Literární pomůcky
 - Základ stavěn na práci s textem (v učebnicích, knihách, ...).
- Počítačové programy a internet
 - Využívání aplikací a výukových programů, kdy interaktivní tabule měly velký přínos pro začátek jejich zařazování.
- Speciální pomůcky
 - Speciální pomůcky jsou takové, které nespádají do výše uvedených kategorií. Lze je chápat jako pomůcky, které jsou vyrobené s individuální potřebou.

5.2.1 Nemateriální didaktické prostředky

Jedná se o takové prostředky, které stojí za dosažením výukových cílů. Nejedná se o konkrétní předměty, avšak o dílčí cíle, didaktické formy a metody výuky. Rambousek

(1989) a Kalhous (Kalhous, Obst a kol., 2002) jsou autory, jejichž teorie jsou téměř doslovné.

5.2.2 Materiální didaktické prostředky

Materiální prostředky, jak již z názvu vyplývá, budou nést materiální vlastnost. Slouží k znázornění konkrétní činnosti a také utváření pestrých hodin. Důkazem toho může být Průchova teorie znějící: *„učební pomůcky jsou předměty zprostředkující nebo napodobující realitu, napomáhající větší názornosti nebo usnadňující výuku.“* (Průcha, 2013, str. 322). Součástí materiálních prostředků jsou právě učební pomůcky, jejichž základ je postaven na názornosti (Skalková, 2007). O názornosti, která je především důležitou stránkou ve spojení s předmětem matematika, se dozvíme níže v samostatné kapitole.

5.3 Didaktické pomůcky v matematice

Vzhledem k náročnosti předmětu se pomůcky v matematice stávají podstatnou součástí v porozumění matematických zákonitostí. Jestliže dítě zažívá v tomto předmětu neúspěch, je pak na učiteli, aby umožnil předkládání matematických pomůcek, které mu objasní danou situaci.

Pro matematické předměty jsou využívány pomůcky, které předávají informace se základem na vizuální opoře. Dle autora Pettyho (2006) vizuální opora přináší hned několik výhod. První z nich je **upoutání pozornosti**, kdy učitel dítě zaujme. V praxi to přináší přitažení žákovi pozornosti, zájem o pomůcku, což může být procesem k libému vztahu mezi ním a matematikou. Především pro praxi je dále uváděna výhoda **konceptualizace**, která má pomoc při osvojování abstraktní pojmu. Tuto výhodu si můžeme uvést na konkrétním příkladu – zavádění pojmu zlomků. Dítě si na základě konkrétních ukázek lépe pamatuje, a to především v případě, že ho pomůcka zaujme nějakou zvláštností, proto hovoříme o výhodě **lepšího zapamatování**. Kromě přínosu, že učitel hodiny něčím obzvláštní, tak ukáže svým žákům zájem o to, aby daná problematika byla pochopena a že závisí na jejich výuce a pochopení (Petty, 2006).

Novák (1999) za matematické pomůcky považuje reálné poznatky a používání konkrétních předmětů, jež žák vnímaná svými smysly. Smysl vidí v pomůckách tradičních

i uměle vytvořených, za což považuje uměle vytvořené situace simulující ty reálné a symbolickou prezentaci matematických pojmů. Takovými jsou například grafy, modely apod. Tradiční matematické pomůcky třídí následovně:

- reálné předměty,
- stavebnice,
- geometrické skládanky,
- hry,
- soubory karet,
- Causenaireovy tyčinky (tyčinky různých délek),
- počítadla,
- početní listy,
- napodobené peníze,
- demonstrační nástěnné tabule,
- geometrické modely těles,
- krychlové stavebnice,
- pomůcky pro rýsování a měření,
- soubor číselných os,
- síť.

Ve své publikaci Petty (2008) vyzdvihuje počítač jako moderní pomůcku. S ohledem na dnešní dobu lze říct, že se jedná o běžnou a často využívanou pomůcku. Počítačové programy mohou v některých případech plnit funkci učitele. Společně s tím lze propojovat interaktivní tabuli, která je hmotnou pomůckou založenou na zrakovém vnímání. (Dostál, 2008).

5.3.1 Montessori pomůcky

Maria Montessori přistupovala k pomůckám jako prostředkům, s nimiž se může manipulovat. Při manipulaci jsou využívány smysly, díky kterým dítě získává zkušenosti. Ty jsou ukládány v paměti a přikládány k těm, které jsou již v paměti uloženy. Postup je tedy od uchopení k pochopení.

Zkušenosti Marie Montessori umožňovaly zdokonalení pomůcek francouzského lékaře a pedagoga Édouarda Séguina. Ten sám působil jako učitel a byl zakladatelem systému vzdělávání pro postižené děti. Dítě si rozvíjí svou inteligenci pomocí smyslů, proto pomůcky dle Montessori mají budovat srozumitelnost a řád. Její pomůcky získávaly smysl, pokud byly upraveny dle fyzikálních zákonitostí za podmínky použití smyslových orgánů a pohybu. S tím úzce souvisí i rozdělení výukových pomůcek (Šebestová a Švarcová, 1996, str. 55):

- zrakové vnímání,
- hmatové vnímání,
- sluchové vnímání,
- mysl pro vnímání váhy,
- smysl pro vnímání teploty,
- smysl pro chuťové vnímání,
- smysl pro čichové vnímání,
- stereognostické vnímání.

Autorka dále uvádí, že její pomůcky mají být barevné a pro děti přitažlivé. Estetický vzhled se odráží i ve tvarovém a harmonickém zpracování. Má se jednat o úspěšný krok k zájmu a činnosti dítěte, vedoucí k pohybovým aktivitám a chuti něco vytvořit. Pro pomůcky platí, že musí být zvoleno přiměřené množství, aby dítě nebylo moc přehlceno. Zároveň dítě nesmí být omezováno při manipulaci a učitel je ten, kdo pomůcky důsledně vybírá.

5.3.2 Hejného pomůcky

Hejného metoda je typická pro používání didaktických pomůcek. Přináší žákovi oporu, pokud si neví rady při řešení úloh. Pokud není v jeho silách, tedy na základě jeho znalostí a myšlenkových operací, úlohu řešit, volí výběr pomůcky. Ta mu pomáhá řešit a znázornit matematický problém. Základy pomoci se opět odrážejí ve vizualizaci a manipulaci.

Postup žáka v řešení matematických úloh je zprvu řešen předložením a manipulací didaktických pomůcek. Jedná se tak o prostředek sloužící k pochopení daného prostředí.

(2021, www.h-ucebnice.cz). Každé prostředí je typické nějakými pomůckami. V oblasti geometrie jsou pomůcky také nezbytnou součástí. V geometrii pomáhají žákovi s rovinným i prostorovým vnímáním. Konkrétní pomůcky mají zastoupení v jednotlivých prostředích (Hejný a Kuřina, 2001).

Hejného specifická prostředí

Předešlá podkapitola hovoří o prostředích, v nichž jsou využívány pomůcky jim určené. Každé prostředí žáky přenese za daným problémem a nenechají se rozptylovat jinými rušivými elementy. Každé prostředí s sebou nese netradiční způsob pojetí matematiky, kterým dítě poznává jednotlivé okruhy. Málková (2014, str. 9) uvádí 26 prostředí:

- Krokování a Schody
- Autobus
- Krychlové stavby
- Neposedové
- Pavučiny a hadi
- Součtové trojúhelníky
- Barevné trojice
- Sousedé
- Dřívkové stavby
- Parkety
- Papírové tvary
- Zvířátka děda Lesoně
- Biland
- Rodokmen
- Bludiště
- Deska geoboard
- Vývojový diagram
- Slovní úlohy

- Oblékání krychle
- Hra sova
- Šipkový diagram
- Násobilkové obdélníky
- Výstaviště
- Cyklotrasy
- Šipky – mříž
- Algebrogramy

Dle autorek Slezákové a Šubrtové jsou prostředí rozdělena na aritmetická a geometrická (2015). Aritmetické prostředí se dále dělí na prostředí sémantické a strukturální. Sémantická prostředí vychází z podobnosti, která se odráží z reálného života. Žáci staví na svých zkušenostech a znalostech svého okolí. Strukturální prostředí jsou naopak ta, která dítěti nejsou zkušenostmi známá. Geometrická prostředí jsou dělena dle rozměrů. V prvním případě se jedná o rovinnou geometrii, tedy dvojrozměrná prostředí (2D). Druhé prostředí je trojrozměrné, tedy prostorová geometrie (3D).

6 Praktická část

Tato kapitola představuje dva konkrétní cíle diplomové práce a soustředí se na jednotlivé části výzkumu. Zvolila jsem kvalitativní přístup, kde je problematika podrobně zkoumána v přirozeném prostředí (Švaříček a Šedřová, 2007). Metodika zvoleného výzkumu si zakládá na potřebném sběru dat, kde nemusí být zprvu stanoveny žádné hypotézy a závislosti na předem zkoumaných teoriích. Kvalitativní výzkum však přináší i jisté úskalí, jež se projevuje v zobecnění na populaci. Jisté získané informace nemusí odpovídat stejným znalostem jako v prostředí jiném (Vítečková, 2018). Analýza a sběr dat jsou dva současně probíhající jevy, avšak často jsou lehce ovlivnitelné výzkumníkem, kdy se přiklání ke svým osobním preferencím (Hendl, 2008).

Práce učitelů v hodinách matematiky je velice individuální, každý prvostupňový učitel využívá jiné postupy, prostředky a metody, a proto jsou v této práci využity metody zúčastněného pozorování a strukturovaného rozhovoru pro získání co nejvíce dat a informací z výuky.

6.1 Výzkumný cíl

Praktická část hovoří o důležitosti didaktických pomůcek v hodinách matematiky.

1) **Prvním cílem** této diplomové práce je vytvořit na základě sběru dat metodou pozorování sborník didaktických pomůcek pro vzdělávací oblast matematika a její aplikace napříč různými vzdělávacími programy.

2) **Druhým cílem** je pak provést pilotáže vybraných didaktických pomůcek v praxi a nastítnit možné změny v jejich využití. Podmínkou splnění cílů diplomové práce je realizovat rozhovory se zkušenými učitelkami z praxe, které mi pomohou objasnit stanovené otázky.

Otázky, jimiž se zabývám:

- V čem dle učitelů tkví smysl využívání didaktických pomůcek v hodinách matematiky?
- Pociťují učitelé rozdíl v motivaci dětí, organizaci hodiny, když jsou v hodinách matematiky využívány didaktické pomůcky?
- Přejde učitelům vhodné mít nějakou inspiraci či seznam takových pomůcek?

Při hledání odpovědí na stanovené otázky budu využívat metodu kvalitativního výzkumu, v tomto případě polostrukturovaný rozhovor doplněný pozorováním.

6.2 Výzkumný vzorek

Pro tuto diplomovou práci a naplnění cíle byly zapotřebí dvě skupiny výzkumných vzorků. Prvním vzorkem jsou vybrané třídy, u kterých byly pozorovány jednotlivé faktory, jež slouží jako konstrukce pilotáže, a následně užití ve sborníku. Druhým vzorkem jsou vybraní pedagogové, jejichž zkušenosti vedou k zodpovězení otázek.

6.2.1 Vybrané třídy

První výzkumný vzorek byl součástí mých praxí na vysoké škole. Navštívila jsem první, druhý a třetí ročník základní školy. Chtěla jsem, aby bylo zřejmé, jak vypadá osvojování učební látky při využívání didaktických pomůcek v přirozeném prostředí daných tříd. Součástí mého výzkumného vzorku byly vyučovací hodiny paní učitelek, které se mnou konzultovaly všechny pracovní postupy s využitím konkrétních didaktických pomůcek. Ve výzkumu jsem pracovala se třemi třídami (1., 2., 3.), kdy ve třetím ročníku jsem byla dvakrát, protože mi paní učitelka byla velkou inspirací. Všechny základní školy ve výzkumném vzorku jsou fakultní školy z Liberce.

Setkávání s třídami, které byly součástí výzkumu, probíhalo pravidelně. Výjimku tvořila druhá třída, kde jsem se zúčastnila pouze jednoho náslechu. Ostatní setkávání, a tedy pozorování celého vzdělávacího procesu, probíhala každý pracovní den v období několika týdnů.

První třída

Náměty na pomůcky do první třídy jsem získávala na Základní škole Náměstí míru v Liberci. Návštěvy probíhaly během souvislé praxe na začátku školního roku 2023/2024, konkrétně od 18. 9. do 13. 10. 2023.

Ve třídě bylo 29 žáků a jeden žák pobytem v Německu zde byl evidován z důvodu návratu do ČR, aby měl lehčí nástup do nynější školy. Do třídy chodilo 15 chlapců a 14 dívek. Za maskota byl určen malý látkový slon, který žáky doprovázel během aktivit a udržoval jejich pozornost.

Třidu navštěvoval chlapec, který měl diagnostikované ADHD, a proto součástí třídního kolektivu byla i paní asistentka. Ve třídě byl ještě jeden chlapec, který dle všech znaků a projevů je druhým s ADHD, rodiče však tyto projevy zatajili. Práce s dětmi proto byla často složitá a náročná, jelikož pozornost ostatních žáků narušovali žáci s ADHD. Nutná byla motivace, která musela být opravdu zajímavá a zároveň směřovaná i na zájmy těchto žáků. Volba pomůcek proto musela být vhodně volena a efektivně začleněna do vyučovacího procesu. Paní učitelka využívala nejrůznější pomůcky z dostupných materiálů a seznámila mě i s pomůckami zakoupenými (například dřevěná počítadla).

Záznamy do pilotáže vznikaly během náslechu hodin matematiky, kdy jsem byla jako tichý pozorovatel vzadu ve třídě. Kdykoli jsem se však mohla zapojit do pomoci v hodinách, a tak důkladně vyzorovat úskalí práce s pomůckou.

Druhá třída

Druhou třídu jsem navštívila pouze na jedné hodině matematiky, konkrétně ve školním roce 2021/2022. Třída se nachází na Základní škole Ostašov. Hodiny matematiky zde byly vyučovány Hejného metodou. V rámci jednoho náslechu jsem neměla možnost poznat třídní jádro a viděla jsem, jak probíhá práce v hodině. Paní učitelka byla pouze moderátorkou, která zadala úkol a žáci se nad ním museli zamyslet a dále pokračovat dle svého uvážení.

Ve třídě měli volně dostupné materiály, které byly žákům k dispozici. Pokaždé, když někdo vypracoval úkol, napsal řešení na tabulku. Společná diskuse vedla k osvětlení řešení úlohy všem, a tak i ostatní mohli vidět různé postupy.

Ihned po hodině proběhla reflexe s paní učitelkou, která vyložila celý postup práce v hodině. Vysvětlila, k čemu jednotlivé pomůcky slouží a jak se s nimi pracuje. Na žácích bylo znatelné, že jsou na takový postup zvyklí a jsou takto vedeni od první třídy. V průběhu celé hodiny nepadl jediný dotaz na postup, či prosba o radu.

Třetí třída

Třetí třídu jsem navštěvovala také v Liberci na Základní škole Dobiášova. U třídy jsem měla možnost vidět rozdíl v říjnu a poté v květnu. Třída 3. A je velice živá a dominantní. Složení třídy bylo téměř vyrovnané, dívek bylo 13 a chlapců 11. Nikdo

z nich neměl SVP, tedy vypracovaný individuální plán. Třídou navštěvovaly dvě ukrajinské dívky, které se český jazyk teprve učily.

Během hodin již byly znát rozdíly mezi žáky, a to i v předmětu matematika. Někteří žáci potřebovali mít u sebe vizuální oporu, například při násobení využívali násobící tabulku. Paní učitelka měla pro své žáky vždy připravené pomůcky, které jim pomáhaly při zavádění i osvojování látky.

Jakoukoli pomůcku, kterou v hodinách paní učitelka použila, jsem si mohla v následujících hodinách vyzkoušet. Když s pomůckou šlo dělat více věcí, byl mi vysvětlen i postup více možností. Každá hodina, ať moje nebo paní učitelky, byla vždy zpětně reflektována. Bylo tomu tak i u jednotlivých pomůcek a her.

6.2.2 Učitelé

Druhou skupinou podílející se na výzkumném vzorku byli prvostupňoví učitelé, kteří mají různě dlouhou pedagogickou praxi. Celkem byly osloveny tři učitelky základních škol různých věkových kategorií, které musely splňovat náležitá kritéria:

- působí, či působily jako učitelky nebo učitelé na prvním stupni základní školy,
- aktivně vyučují předmět matematika,
- věk není omezen,
- pohlaví není omezeno.

Kritéria měla předejít případům, že by pedagog neměl dostatečnou kvalifikaci, či zkušenost ovlivňující užití prostředků. Věková kategorie nebyla omezena, aby byl vidět případný přístup dlouholetých pedagogů od těch, kteří ji nemají tak dlouhou. Výběr byl orientován na učitele vyučující v jiných krajích, než probíhala souvislá praxe.

6.3 Metody získávání dat

Zvolené metody přináší velké množství dat, na kterých se podílí výzkumník a účastníci zkoumání. Výzkumníkovo šetření je ovlivněno časem a jeho osobním přístupem. Specifikem získávání dat je poznávání zkoumaných jevů, které výzkumník rozklíčuje a následně interpretuje vnímání sociální reality lidmi. (Hendl, 2005).

6.3.1 Zúčastněné pozorování

Jedná se o jednu z nejdůležitějších metod kvalitativního výzkumu, avšak zároveň o jednu z nejtěžších metod při sběru dat. Účelem není jen samotné pozorování, ale také schopnost předat zprostředkované informace čtenáři. Pozorovatel je součástí dvou úloh zúčastněného pozorování. Jednak se stává aktivním účastníkem interakcí, kdy se míra aktivity liší od samotných aktérů, současně se stává badatelem druhé úloze, kdy má na rozdíl od ostatních zúčastněných určitý záměr (Švaříček a Šed'ová, 2007).

Metoda popisuje to, co se v danou situaci děje, kdo se jí účastní, kde se odehrává a jaké činnosti probíhají. Pro úspěšnost procesu je nutné vykonat čtyři kroky. Prvním krokem je navázání kontaktu mezi pozorovatelem a aktéry. Zajištěn musí být přístup do terénu, kde bude pozorování probíhat. Následuje samotné pozorování, v němž pozorovatel směřuje svůj zájem na vytipované aspekty. V průběhu další etapy pozorovatel zaznamenává data zahrnující podstatné detaily a poznámky. Terénní poznámky obsahují postřehy pozorovatele, jež v průběhu slyšel, viděl, prožil nebo o čem uvažoval. Posledním krokem je odpoutání od skupiny vedoucí k závěru pozorování (Hendl, 2008).

Během svých pozorování jsem se stala aktivním účastníkem zkoumaných činností. Všechny poznámky a postřehy byly zapisovány a následně rozebrány. Pro záznamy z pozorování byla sestavena vlastní tabulka (viz příloha 1) sloužící k zaznamenání podstatných informací z práce učitele a žáka při manipulaci s pomůckou v předmětu matematika na prvním stupni základních škol. Každá zmíněná pomůcka, jež byla pozorována, je zároveň i mnou pilotována.

Níže jsou uvedeny některé příklady ze zmíněného zúčastněného pozorování didaktických pomůcek, zbytek záznamů je uveden v příloze 13.

Ukázka pozorovacích archů se záznamem práce s pomůckou.

Název didaktické pomůcky	Koruny Viz příloha 3
Ročník	První
Práce učitele	Učitel vyzve žáky k přípravě krabičky, kde mají uložené papírové korunky. Zadává matematické úlohy a kontroluje správné výsledky řešených úloh.
Práce žáků	Žáci řeší zadané úlohy učitelem. Pomocí penízků znázorňuje úlohy, které zadává učitel. Kontroluje si správnost řešené úlohy podle učitele.
Organizační forma	Frontální – každý žák pracuje sám se svou krabičkou s korunami.
Prostředí	Ve třídě v lavici
Poznámky práce s pomůckou	Nutné před začátkem používáním vysvětlit, že každá mince má svou hodnotu, díky kterým mohou znázornit úlohu. Na základě toho je žák schopen úlohu vyřešit.
Hodnocení	U žáků prvního stupně, a to především v prvním ročníku je důležité navázat na učení pomocí hry. Proto jsou korunky vhodnou pomůckou pro řešení matematických úloh motivované hrou, navíc s hodnotou využití reálné životní situace.

Název didaktické pomůcky	Počítadlo Viz příloha 4
Ročník	První
Práce učitele	Učitel vyzve žáky k přípravě počítadel. Zadává úlohy, které žáci pomocí kuliček na počítadle řeší. Pro jasnou představu a neomylnou práci žáků ukazuje úlohy pomocí karet, které umístí na tabuli a připevní magnetem.
Práce žáků	Žáci řeší zadané úlohy učitelem. Posouváním barevných kuliček řeší úlohu a řeší její výsledek.
Organizační forma	Frontální – každý žák pracuje sám se svým počítadlem
Prostředí	Ve třídě v lavici
Poznámky práce s pomůckou	Nutné, aby každý žák měl své počítadlo. Předem je nezbytné žákům vysvětlit, jak se s pomůckou pracuje a co znázorňují jednotlivé kuličky.
Hodnocení	U žáků na počátku první třídy je nutná vizuální podpora, proto paní učitelka volila i práci s kartami. Ty žákům napomáhaly při řešení úloh. Když již žáci věděli, jak s pomůckou pracovat, vizuální oporu vynechala a zadávala úlohu pouze verbálně.

Název didaktické pomůcky	Barevné žetony Viz příloha 5
Ročník	První
Práce učitele	Učitel vysvětluje žákům podstatu destičky a barevnosti žetonů. Zadává žákům matematické úlohy a graficky znázorňuje na tabuli.
Práce žáků	Žák si na lavici rozprostře barevné žetony a udělá si tak množiny daných vlastností – tedy na modrou a červenou množinu. Dle zadané úlohy umisťuje žetony tak, aby jí graficky odpovídaly.
Organizační forma	Frontální – každý žák pracuje sám se svým počítadlem
Prostředí	Ve třídě v lavici
Poznámky práce s pomůckou	Žák musí mít žetony rozdělené na množiny dle dané vlastnosti, nemůže tedy pracovat pouze s jednou barvou. Práce s pomůckou by v tomto případě nesplňovala její cíl. Destička má napomáhat mimo jiné snazší obsluhou a manipulací s žetony.
Hodnocení	Žáci prvních tříd mají v oblibě manipulovat s předměty, a proto je pomůcka osvědčeným pomocníkem v hodinách při procvičování nejen početní operace sčítání.

Název didaktické pomůcky	Molitanové krychličky Viz příloha 6
Ročník	Druhý
Práce učitele	Učitel je v tomto případě pasivní.
Práce žáků	Žáci si chodí pro molitanové kostky v případě, že si neví rady při řešení jednotlivých úloh, nebo se chtějí přesvědčit o správném postupu v řešení matematických úloh.
Organizační forma	Individuální
Prostředí	Ve třídě
Poznámky práce s pomůckou	Žáci jsou na tento postup výuky zvyklí, proto si bez optání mohou pro pomůcku dojit. Nemá tudíž strach z posměšků od spolužáků a narušení průběhu úlohy.
Hodnocení	Pokud si žák ověřuje správnost úlohy, nejprve si ověří postup, tato pomůcka je ideálním řešením pro jasnou představu a tvorbu matematické představy.

Název didaktické pomůcky	Magické kostky Viz příloha 7
Ročník	Třetí
Práce učitele	Učitel rozdává do každé dvojice dvě magické kostky a proužek papíru pro každého žáka. Stopuje určený čas a následně vybere papíry s úlohami. Opravením zjistí, jak si žáci vedou v malé násobilce.
Práce žáků	Žáci dostanou do dvojice dvě magické kostky, se kterými na přeskáčku házejí, tím si tvoří matematické úlohy. Po hodů kostkami zapíší hozená čísla, tak sestaví úlohu, kterou se ihned snaží vypočítat, aby mohli ve dvojici házet dále.
Organizační forma	Ve dvojicích
Prostředí	Ve třídě
Poznámky práce s pomůckou	I přes to, že pomůcka může být pro nějaké dvojice motivační, pro některé bylo demotivující mít po svém boku silného žáka, který slabšího jedince nervoval, a tak mu bránil vypočítat i pro něj běžné matematické úlohy.
Hodnocení	Střídání úloh je velice důležité a často motivační, proto paní učitelka využívá tuto pomůcku pro zjištění úrovně žáků v probírané látce. Většinu žáků práce s pomůckou bavila a snažila se o vypočítání co největšího počtu úloh za daný čas.

6.3.2 Pilotáž vybraných didaktických pomůcek

Pilotáž slouží jako přípravná část výzkumu, jež má ověřit správnosti zkoumaných věcí, orientovaných na sborník a výzkumný cíl. Často je prováděna na malém množství respondentů, kde důležitou roli hrají jejich reakce (www.encyklopedie.soc.cas.cz).

Za každou pilotáží je důkladné pozorování učitelek při práci s jednotlivými didaktickými pomůckami. Všimla jsem si detailů, manipulace s pomůckami a práce jak žáků, tak učitele. Snažila jsem se o samotné vyzkoušení každé pomůcky, která je zmíněna v pilotážním archu (viz příloha 2) z průběhu svých praxí.

Nejprve probíhala praxe ve třetí třídě, kde paní učitelka měla zásobu vyrobených karet, které nejčastěji využívala. V průběhu mě však seznamovala s nejrůznějšími materiálními pomůckami, u kterých mi předkládala možnosti jejich využití.

V první třídě, již jsem navštěvovala od konce září roku 2023, mi paní učitelka nabízela pomůcky, které lze využívat při zavádění numerace. Krom různých počítadel, puntíků a jiný předmětů vyjadřujících počet využila již zmíněné karty (číselné i obrázkové).

V arších je zmíněn i druhý ročník, který byl bohužel navštíven jen v průběhu náslechu Hejného matematiky. Společně s kolegyněmi nám byla předvedena vzorová hodina, ve které žáci využívali molitanové kostky. Aby pilotáž proběhla řádně, vyzkoušela jsem si pomůcku v jiném ročníku.

Po odučených hodinách následoval rozbor nejen celkového učení, ale i konkrétní práce s pomůckou. Tento postup jsem dodržovala u obou cvičných učitelek pro vznik smysluplného sborníku.

Níže je ukázka 5 vybraných pilotáží a zbytek se nachází v příloze 14.

Název didaktické pomůcky	Geoboard Viz příloha 8
Předmět	Matematika
Ročník	Třetí
Čas práce s pomůckou	10 min
Cíl	Žák procvičuje geometrické tvary. Žák si uvědomuje tvar geometrických tvarů.
Popis pomůcky	Geoboard, gumičky
Popis práce s pomůckou	Každý žák má svou Geoboard desku a určitý počet gumiček. Žák na desku vytváří tvary rovinných geometrických útvarů. Učitel řekne název geometrického útvaru a žák si zkouší různé umístění na desce o rozdílných rozměrech.
Organizační forma	Frontální – každý žák pracuje sám se svou Geoboard deskou
Prostředí	Ve třídě – lavice
Mezipředmětový vztah	Anglický jazyk – pojmenovávání rovinných obrazců v anglickém jazyce (v hodině nebylo využito).
Možné obměny v praxi	Lze využít geoboard vyrobený, či zakoupený. Pro účely, aby každý žák měl vlastní desku, lze vyrobit vlastní.
Poznámky	Desku lze využít napříč ročníky vzhledem k probírané látce. Pomůcku můžeme využít pro osovou souměrnost, rovinné geometrické útvary, nebo například pro přenášení obrazce z obrázku na desku.
Hodnocení	Práce s geobardem může být různorodá a lze ji zařazovat do různých ročníků dle probíraného tématu. Práce žáky baví a vím, že pomůcka je pro ně leckdy zábavnější a zajímavější než kreslení rovinných geometrických útvarů na papír. Měla jsem možnost si půjčit geoboard od paní učitelky. Zkoušela jsem si vyrobit geoboard doma, je potřeba důkladné rozvržení. Žáky práce s deskou baví, kdy na základě manipulace a hry dochází k učení a zdokonalování jemné motoriky

Název didaktické pomůcky	Karty s čísly Viz příloha 9
Ročník	Třetí
Čas práce s pomůckou	5–15 min
Cíl	Žák procvičuje násobky malé násobilky. Žák provádí početní operace (sčítání, odčítání, násobení a dělení).
Popis pomůcky	Zalaminované papíry, smývatelnou fixou napsaná čísla
Popis práce s pomůckou	Učitel napsal různá čísla na karty. Každý žák si vzal jednu kartu a jeho úkolem bylo říct, jaký je nejbližší násobek k danému číslu (a jaký je zbytek). Karty využívá i při opakování sčítání a odčítání.
Organizační forma	Skupinová (třídní) práce
Prostředí	Ve třídě na koberci
Mezipředmětový vztah	Český jazyk – žák měl správně formulovat větu a říct správný tvar čísla.
Možné obměny v praxi	Během praxí jsem se setkala s různými druhy karet. Nejčastěji se jednalo o karty již zalaminované. Jedna paní učitelka mi dala možnost využívat i dřevěné karty, jež byly součástí hry.
Poznámky	Využití bílého papíru, jelikož je na tom nejlépe vidět smývatelný fix. Žáci mají tendenci mazat číslo, proto je nutné upozornit na pravidla práce s pomůckou (obzvláště u nižších ročníků). Paní učitelka má i karty přímo s předepsanými čísly od 0 do 100, využívá je také, ale kvůli tomu, že nejsou zalaminované, jsou hodně opotřebované. S žáky karty využívá často na procvičení všech početních operací odpovídající třetímu ročníku.
Hodnocení	Líbí se mi víceúčelové využití karet, lze je využít vícekrát a v různých předmětech. Pomůcku paní učitelka využívá i na trénink malé násobilky, kdy žáci dostanou nějaký násobek a oni musí vymyslet úlohu, aby jejich výsledek byl správný. Já

	<p>osobně ji využila při nácviku dělení se zbytkem.</p> <p>Pomůcku lze přizpůsobit ročníkům a trénovat na nich početní operace, v českém jazyce pravopis, ... pro oživení a společné trénování početních operací je tato pomůcka ideální.</p>
--	---

Název didaktické pomůcky	Modely těles Viz příloha 10
Ročník	Třetí
Čas práce s pomůckou	5 minut
Cíl	Žák se seznámí s tvarem tělesa. Žák dokáže těleso poznat a pojmenovat.
Popis pomůcky	Kostry modelů základní těles (krychle, kvádr)
Popis práce s pomůckou	Učitel na pomůcce žákům představil základní pojmy spojené s tělesem. Žák si mohl model osahat a seznámit se s tvarem.
Organizační forma	Frontální
Prostředí	Ve třídě – v lavici
Mezipředmětový vztah	Nevyužito žádné propojení – zařadit by šel anglický jazyk, kdy by žák společně s názvem tělesa trénoval počet a barvy.
Možné obměny v praxi	U modelů těles je dobré, že žák vidí jednotlivé tvary a vlastnosti. Přínosnější však pro něj je, když si z pláště jednotlivé těleso složí.
Poznámky	Více bych využila pomůcku tak, aby žáci měli větší možnost s manipulací a prací s ní. Jelikož se jednalo pouze o představení, žák měl pouze malou chvíli na prohlídku a sžití se s tvarem.
Hodnocení	Vzhledem k potřebě důkladného zvnitřnění je tato pomůcka pro žáky velice zajímavá. Hmat a zrak žákům dodává zájem o pomůcku – tedy zájem o daná tělesa. Pomůcka je inspirativní, jen je škoda, že není paní učitelkou více používaná. Nedostatkem je malý počet modelů pro celou školu. První stupně většinou nemají tyto pomůcky své a chodí si je půjčovat na druhý stupeň. Práce s pomůckou by se dala využít i tak, že každý žák by si z dostupného materiálu (modelína, špejle) vyrobil své těleso, se kterým by pracoval. Využití by pomůcka mohla najít i při stavbě prostorových staveb.

Název didaktické pomůcky	Převody jednotek Viz příloha 11
Ročník	Třetí
Čas práce s pomůckou	Nelze určit
Cíl	Žák zná převodovou řadu. Žák vyjmenuje vztahy mezi jednotlivými jednotkami. Žák používá správné jednotkové zkratky veličin.
Popis pomůcky	Demonstrační plakát na téma převodů jednotek jednotlivých veličin odpovídající ročníku (délka, hmotnost, čas)
Popis práce s pomůckou	Žákovi pomůcka slouží pouze jako vizuální pomoc při řešení zadaných úloh. Tyto plakáty jsou umístěné na viditelném místě ve třídě.
Organizační forma	Frontální – samostatně dle potřeby
Prostředí	Třída
Mezipředmětový vztah	Přírodověda – čas (žák využívá znalosti při určování časových intervalů, uvědomuje si vztahy mezi převody) - délka (žák si uvědomuje vzdálenosti, například školy a bydliště, nebo třídy a tělocvičny, ...)
Možné obměny v praxi	Kromě plakátku je nutno žákům i vysvětlit postup. Někteří žáci mají problém při posouvání se z menší jednotky na větší a podobně. Proto demonstrační plakátek paní učitelky již obsahoval obloučky, které žákovi pomáhaly v převádění.
Poznámky	Pro žáky jsou převody obtížnou látkou, proto ve třídě mají plakátky, které jim slouží jako pomůcka při řešení úloh.
Hodnocení	Pomůcka je přehledně graficky zpracovaná a v tomto případě důležitou roli hraje umístění pomůcky ve třídě jako nástěnné tabule. U pomůcky nebyl žádný problém, jelikož obsahuje i konkrétní převodovou řadu s obloučky. Žáci si plakát prohlíželi i o přestávce a je zřejmé, že zájem by byl o to větší, kdyby byl doplněn obrázky – které u žáků evokují zájem.

Název didaktické pomůcky	Tělesa Viz příloha 12
Ročník	Třetí
Čas práce s pomůckou	15 minut
Cíl	Žák vytváří modely těles. Žák se seznamuje a poznává tělesa. Žák vyjmenovává reálné předměty dle tvarů.
Popis pomůcky	Žák využívá modelínu a kuchyňské špejle.
Popis práce s pomůckou	Žák do dvojice dostane předlohu a dle ní sestavuje model daného tělesa. Jejich následujícím úkolem je ho popsat a přirovnat k reálným předmětům. Pracuje s modelínou a délku špejlí upravuje dle potřeby v zadané úloze.
Organizační forma	Práce ve dvojici
Prostředí	Ve třídě – v lavici
Mezipředmětový vztah	Neshledáno
Možné obměny v praxi	Obměnou můžou být i marshmellownové bonbóny, které žáky motivují v práci, a zároveň se s nimi jednoduše manipuluje. Nevýhodou však je, že je to nehygienické a dají se využít jen do doby, než ztvrdnou.
Poznámky	Důležitou poznámkou bylo, jak by se měl žák chovat při práci se špejlí. Je nutné, aby si žáci ve dvojici rozdělili práce a dbát tak na to, aby oba z žáků pracovali a měli možnost si práci vyzkoušet. Dle náročnosti lze využívat i ve vyšších ročnících. Pro práci je lepší využívat tyčky bez ostrých konců.
Hodnocení	Žáky pomůcka pozitivně motivovala, líbilo se jim, že si mohli model sami vyrobit a tím se s tělesem lépe seznámit a pochopit tak jeho dané zákonitosti. Úspěch sestavování daných těles v žácích probouzelo motivaci pracovat s pomůckou a zkoušet sestavovat i jiné objekty. Kromě orientace v prostoru byla u žáků procvičována jemná motorika.

6.3.3 Polostrukturované rozhovory

Rozhovor je v kvalitativním výzkumu považován za nejčastěji používanou metodu sběru dat. Hlubkový rozhovor je chápán jako nestandardizované pokládání otevřených otázek badatelem směřované účastníkovi výzkumu (Kvale in Švaříček a Šed'ová, 2007). Otevřené otázky pomáhají badateli porozumět pohledu jiných lidí, ten zachycuje podobu jeho přirozené výpovědi. Cílem je tedy získat co nejvíce informací a zároveň pochopit daný problém vnímaný jednotlivci v daném prostředí (Švaříček a Šed'ová, 2007).

Existuje několik typů rozhovorů. Ke sběru dat se nejčastěji využívají rozhovory strukturované a polostrukturované. Polostrukturovaný rozhovor má předem připravené otázky. Tento typ jsem využila i ve své práci. V průběhu rozhovoru jsem byla nucena pozměňovat formulace a pořadí otázek. Všechny rozhovory byly prováděny v příjemném prostředí a nahrávány na diktafon. Paní učitelky poskytující informace byly s podmínkami seznámeny.

Výstupy jednotlivých rozhovorů

Jednotlivé rozhovory probíhaly odděleny v různých časech. Schůzky s učitelkami byly domluvené dostatečně dopředu, aby splňovaly některé z mých požadavků. Aby rozhovor byl opravdu efektivní, všechny byly prováděny na půdě škol, kde vyučují. Tento fakt měl přispět i k tomu, abych se mohla případně inspirovat ještě některými zajímavými pomůckami. Prováděné rozhovory se držely následující struktury:

- úvod a představení DP,
- souhlas s použitím informací v DP,
- závěr a poděkování,
- zpracování informací z rozhovoru.

Vzhledem ke vzdálenosti škol od mého bydliště a vysoké školy probíhaly rozhovory v mém zkouškovém období. Pouze jeden byl hotový již v polovině prosince, následující dva se uskutečnily v měsíci lednu. Učitelky byly seznámeny s mým tématem a důvodem vzniku rozhovoru a zároveň mi poskytly souhlas o využití informací k diplomové práci. Dále jsem s předstihem poskytla otázky a informace k postupu, jak celý proces bude

probíhat. Každý rozhovor byl jiný, přesto všechny byly velice příjemné a pro práci přínosné. Rozhovory byly nahrávány do diktafonu a zároveň jsem si vedla své osobní poznámky k mimice a projevům jednotlivých učitelek u daných otázek.

Cílem rozhovorů bylo zjistit, jak učitelé využívají pomůcky v dnešní době napříč generacemi a školní praxe. Otázky obsažené v rozhovorech jsou důležitými pilíři pro sestavení sborníků stejně tak, jako jednotlivá fakta této diplomové práce. Na závěr byly všechny informace z rozhovorů doslovně přepsány a byla provedena obsahová analýza.

Rozhovor č. 1 – Pavla (plný přepis viz Příloha č. 13)

Paní učitelka Pavla byla vstřícná, celým rozhovorem nás provázela příjemná nálada. Dopředu věděla, jaké otázky ji čekají a také byla důkladně seznámena s tématem mé diplomové práce a s cíli, které chci naplnit. Celý záznam z rozhovoru je v příloze 13.

Pavla učí na základní škole ve východních Čechách již 7 let. Nejraději vyučuje předměty angličtinu a prvouku. V otázce směřující na předmět matematika mi bylo odpovězeno, že i tu společně s českým jazykem má ráda a patří mezi její předměty s kladným vztahem, který se snaží mimo jiné probouzet i v žácích. Blíže má spíše ke geometrii a je si vědoma, že tato oblast dělá žákům problémy a nepatří mezi nejoblíbenější.

V jejích hodinách jsou využívány různorodé pomůcky, vidí v nich velký smysl. Za velkou výhodu vnímá nadšení žáků a pochopení látky. Stojí si však za tím, že v hodinách má být přiměřeně těchto prostředků. Dle ní v každé hodině nelze využívat pomůcky. Zdůraznila, že když v hodinách využije s žáky nějakou pomůcku, všimá si jejich rychlejšího osvojení vyučované látky. Přednost jim dává v průběhu hlavní části hodiny, tedy někdy uprostřed. Svým žákům dává možnost pomůcky využívat třikrát až čtyřikrát týdně.

Výběr vhodných pomůcek je volen dle tématu. Inspiraci čerpá od svých kolegů a z internetu. Velkou část pomůcek si však zhotovuje sama, a když se jí osvědčí, využívá pomůcky mnohonásobně až do zničení. Pokud se tak stane, pomůcku si vyrobí znovu. Tento proces využívá i s půjčenými pomůckami od kolegů, pokud vidí přínos a nadšení u žáků, vyrobí si vlastní. Jednotlivé matematické pomůcky vyrábí dle tématu, je ochotná

vyrábět stále nové, zejména když najde inspiraci na učitelských portálech. Pro výrobu využívá laminátor, kdy pomůcky zalaminuje a následně nastříhá. Pro mé účely mi byla doporučena pomůcka, která žákům přibližuje obtížnou látku zlomků. Jednalo se znázornění velikosti zlomků.

Pavlina rada pro budoucí učitele v návaznosti na využívání didaktických pomůcek je, aby volili adekvátní počet didaktických pomůcek. Byla by ráda za zkušenosti a rady dlouholetých pedagogů, a především i za ten sborníček s pomůckami. Dle jejího názoru a zkušeností by měl obsahovat téma a na dané téma návrhy některých pomůcek. Se smíchem mi byla sdělena informace o tom, že sama si nevede žádný seznam pomůcek, které již má zhotovené, ale všechny pomůcky má zařazené v koších.

Rozhovor č. 2 – Libuše (plný přepis viz Příloha č. 14)

Paní učitelka Libuše má dlouholeté zkušenosti. Bylo velmi milé hovořit s někým zkušeným, kdo je již několik let na správném místě. Před rozhovorem proběhlo seznámení s otázkami a požádání o subjektivitu.

Libuše vyučuje na základní škole ve východních Čechách neuvěřitelných 43 let. Sdělila mi, že její aprobace na vysoké škole nesla název Národní škola. Dále se věnovala výtvarné výchově pro vyšší stupeň, která je pro ni oblíbeným předmětem. Vztah k matematice má však také kladný, líbí se jí možnost tvořivosti. I přesto, že se považuje za člověka, který již není inovativní, využívá nejrůznější didaktické pomůcky.

Pro svou pedagogickou praxi si během let učení na prvním stupni vytvořila velkou zásobu pomůcek, které půjčuje i svým kolegyním. Nikdy se jí nestalo, že by se jí zpět něco nevrátilo. Díky dobrému kolektivu si pomůcky pomáhají i společně vyrábět a různě měnit. Několikrát již vyučovala v prvním ročníku a je si vědoma důležité zásady názornosti. Po dobu rozhovoru jsem dostávala konkrétní příklady pomůcek, které lze využít i napříč ročníky, avšak stěžejní jsou pro prvňáky. Je přesvědčená o tom, že žáci se díky nim lépe učí a pamatují si. Přínosem jsou i ve chvíli, kdy u žáků upadá motivace a je třeba aktivizace. Její rada budoucím učitelům – důležitost častého zařazování didaktických pomůcek do hodin pro jejich pozitivní vliv. Jednat se může o počítadla, knoflíky či prsty žáků, tedy cokoli, co žákům pomůže situovat reálné situace a osvětlit jim probírané učivo.

Škola, ve které Libuše pracuje, pomáhá svým učitelkám zakoupenými licencemi, kde mohou získávat inspirace a náměty do hodin. Další místo pro sbírání nápadů jsou

webové učitelké portály, kde si lze jednoduše zakoupit a stáhnout pomůcku, kterou ve většině případů zbývá už jen vytisknout a zalaminovat. Nejčastějším využívaným materiálem pro výrobu je tedy papír a laminovací fólie. Paní učitelka má však názor, že nejdůležitější pomůckou je kromě jiných samotná křída s tabulí.

Při dotazování na sborník jsem se dozvěděla, že Libuše si nikdy žádný nevedla, ani seznam, který by zaznamenával její jednotlivé pomůcky. Vysvětlila mi, že zápis pomůcek pro ni nikdy neměl smysl, jelikož si jednotlivé pomůcky uschovala dle ročníku a témat. Neuměla si představit, co by takový seznam měl obsahovat a tudíž, co si pod tím představit. Pokud by měl být takový sborník efektivní, měl by obsahovat, název, ročník, postup výroby a obrázek dané pomůcky.

Rozhovor č. 3 – Lucie (plný přepis viz Příloha č. 15)

Paní učitelku Lucii jsem navštívila na základní škole ve středních Čechách nedaleko Prahy. Tento rozhovor byl velice příjemný, navíc obohacený o cenné rady do pedagogické praxe. Praxe paní učitelky je 12 let. Vystudovaný má obor Učitelství pro první stupeň základních škol. Díky dokončené státní zkoušce z českého jazyka vyučuje předmět Český jazyk na druhém stupni. Knihy a čtení patří mezi její oblíbené činnosti.

Mezi Luciiny oblíbené předměty matematika nepatří, když jsem se na tento předmět dotazovala, nepůsobila tak, že by k předmětu měla kladný vztah. Upozornila na to, že matematika dělá žákům potíže, a proto nepatří mezi snadné.

Když přišla řeč na didaktické pomůcky, zmínila, že se jedná o podstatnou část vyučovacího procesu. Vidí v nich velký smysl, především právě v matematice. Žáci si mají vše zkusit na vlastní kůži, a to, co vidí, si lépe zapamatují. Je zastánce pomůcek vyrobených žáky, nechává svým žákům prostor pro tvorbu vlastních pomůcek. Zmínila příklad geometrie, kdy si žáci sami sestavují z pláštů těles trojrozměrné objekty. Proto v nich vidí velký smysl a zařazuje je dle potřeby poměrně často.

Svým kolegyním i novým začínajícím učitelkám poskytuje své vyrobené pomůcky a předává i své zkušenosti. Pro výrobu využívá dostupný materiál, protože si je vědoma hodnoty pořizovací ceny jednotlivých komponentů. Inspirace se jí rodí v hlavě i přes to, že má přístup k dostupným učitelským portálům, nevyužívá je v takové míře. Občas nahlédne na nějaký web, ale snaží se vymyslet svoji obměnu. Přizpůsobuje vše svým žákům a jejich potřebám.

Když Lucie začínala svou pedagogickou kariéru, vedla si seznam pomůcek, které již má hotové. V současnosti to nedělá, ale ví, že vše má uchováno v krabicích po jednotlivých ročnících. Pomůcky má připravené pro první až pátý ročník. Žádný seznam ani sborník si nyní nevede, protože to již není potřeba. Kdyby se jí do rukou dostal nějaký sborníček, ocenila by v něm název a téma pomůcky, dále také ročník, pro který je určen. Mohl by dále obsahovat i návod, jak pomůcku vyrobit, či s ní pracovat.

6.4 Sborník didaktických pomůcek v předmětu matematika

Jedním z cílů diplomové práce bylo vytvoření sborníku matematických didaktických pomůcek. Myšlenka vytvoření se zrodila v době, když jsem za svých studií navštěvovala praxe v ročnících na prvním stupni. Vždy jsem byla ráda, když jsem se mohla inspirovat novými pomůckami, které bych mohla jednou využít ve své pedagogické praxi.

Když jsem měla vystupovat před svou cvičnou třídou, chtěla jsem žáky nějak zaujmout, a proto jsem se vždy snažila využívat nápadité pomůcky, které mají žákům pomoci v osvojování, opakování či zapamatování nové látky. Jako student bydlicí na koleji jsem využívala nejčastěji pro svou tvorbu volně dostupné materiály.

Ráda bych Sborníkem inspirovala studenty a studentky pedagogických oborů, a to nejen těch prvostupňových. Zároveň bych byla ráda, kdyby i zkušení učitelé ocenili tyto následující pomůcky.

Více o sborníku se dozvíme na následujících stranách. Každá pomůcka je určená konkrétnímu ročníku, ve kterém se dá využít a cíl, kterého chci pomůckou dosáhnout. Dále seznam potřebných pomůcek pro zhotovení a obrázek, jak pomůcka vypadá. Sborník obsahuje i postup výroby jednotlivých pomůcek a možnost práce s ní.

Sborník je rozdělen na dvě části. První část je věnovaná pomůckám ručně vyrobeným. Využívány jsou běžně dostupné materiály a pomůcky. Druhá část je složená z koupených pomůcek, které jsem si postupně dokupovala z dostupných webů nebo kamenných obchodů. U zakoupených pomůcek jsou udávány poznámky o možnosti domácí výroby.

Níže je uveden úvod sborníku, na který navazuje ukázka vybraných didaktických pomůcek, které jsou jeho součástí.

Sborník didaktických pomůcek v předmětu matematika na prvním stupni ZŠ

Něco o sborníku

Milí čtenáři,

tento sborník vznikl v rámci diplomové práce, v níž bylo hlavním cílem vytvoření Sborníku didaktických pomůcek v předmětu matematika na prvním stupni ZŠ. Byla bych moc ráda, kdyby sloužil jako pomůcka učitelům, budoucím či začínajícím učitelům, rodičům, taktéž ale i žákům. Má sloužit jako inspirace a pomůcka, která usnadní pochopení, vyvození, či upevnění probíraného učiva.

Snahou bylo vybrat takové didaktické pomůcky, které mohou být inspirací napříč ročníky a mají vícenásobné využití. Ve sborníku nalezneme dvě části, první část je orientovaná na originálně vyrobené pomůcky, na rozdíl od druhé části, která je založena na práci se zakoupenými pomůckami.

K výrobě vlastnoručně zpracovaných pomůcek využijete snadno dostupné materiály, které se ve většině případů dají koupit v papírnictví. Tyto pomůcky jsou vyráběny tak, aby nebyly složité k přípravě, či bylo vyloučené riziko jakéhokoli úrazu. U příkladů zakoupených pomůcek jsem se vždy snažila nabídnout alternativu nebo možné obměny pro vlastní výrobu. Tuto část naleznete v poznámkách. Pomůcky k zakoupení jsou snadno dohledatelné na nejrůznějších internetových portálech orientovaných na vzdělávání, výuku, či právě didaktické pomůcky.

Je důležité zdůraznit, že žádnou z pomůcek obsaženou ve sborníku nepovažuji za svoji. Náměty jsem se nechávala inspirovat během pozorování při svých praxích, na setkávání s paní magistrou, jež vyučuje Hejného matematiku. Dále pak od svých vysokoškolských kolegů a kolegyně, na internetových zdrojích, sociálních sítích, a násleších během oborových seminářů. Mojí největší inspirací byly především náměty z Montessori a Hejného matematiky, jejichž prvky se zakládají na vlastní zkušenosti propojované s realitou. Všechna fotodokumentace je však mnou pořízená.

Bude mne těšit, kdyby tento sborník byl malým klíčem k zábavným hodinám matematiky. Aby si každý žák, i ten, jehož hlavním zájmem není tento předmět, našel alespoň malé pozitivum, které mu ho zpestří a udělá ho o trochu oblíbenějším.

Níže je pro představu vloženo 5 vybraných vlastnoručně vyrobených didaktických pomůcek ze sborníku, zbytek je součástí přílohy 19.

Ručičky

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * sčítání a odčítání přirozených čísel

Pomůcky:

- * papír, barevný papír, nůžky, lepidlo, izolepa/ laminovací fólie + laminovačka, smývatelná fixa

Výroba:

- * Obkreslíme ruce a vystříháme. Na papír uděláme rámečky, které budou sloužit k napsání příkladu. Papír s rámečky zalaminujeme, nebo oblepíme průhlednou izolepou. Pokud tak máme, nalepíme ručičky na papír s rámečky. Prsty musí být volné, ne přilepené.

Cíl:

- * Žák si uvědomuje počet na základě symbolu.
- * Žák procvičuje matematické operace sčítání a odčítání.



Obrázek 4 Pomůcka Ručičky

Práce s pomůckou:

Žák si zapíše příklad do rámečků včetně správného operačního znaménka. Pro zápis využívá smývatelnou fixu, aby mohl s pomůckou i dále pracovat. Prsty slouží jako počítadlo, ohýbá a zvedá je podle zadaných příkladů.

Poznámky:

Doporučuji zvolit tvrdý papír, aby ručičky vydržely. Volíme dostatečně velkou ruku pro obkreslení, zajistí to žákům lepší manipulaci s pomůckou.

Tvarolupa

Ročník:

- * druhý

Vzdělávací oblast:

- * geometrie v rovině a prostoru

Učivo:

- * rovinné a prostorové útvary

Pomůcky:

- * barevný papír, tužka, nůžky, pravítko

Výroba:

- * Na různě barevné papíry narýsujeme základní geometrické tvary a přiděláme držátko. Doprostřed narýsujeme zmenšený geometrický tvar a ten vystříháme.

Cíl:

- * Žák určuje a pojmenovává základní geometrické tvary.
- * Žák určuje základní tvary.



Obrázek 5 Pomůcka Tvarolupa

Práce s pomůckou:

Žák vyhledává předměty, které odpovídají tvarům vyrobené lupy. Předmět, který vyhledá, pojmenuje a určí jeho tvar. Předměty se dají zapisovat a poté ve třídním kolektivu srovnávat.

Poznámky:

Pomůcku lze vyrobit různě velkou, barevnou, tvarově odlišnou. Pro lepší odolnost a delší životnost lze zalaminovat a poté vystříhnout. Prostředek lze nechat zalaminovaný.

Kolečka na násobení

Ročník:

- * třetí

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * násobení

Pomůcky:

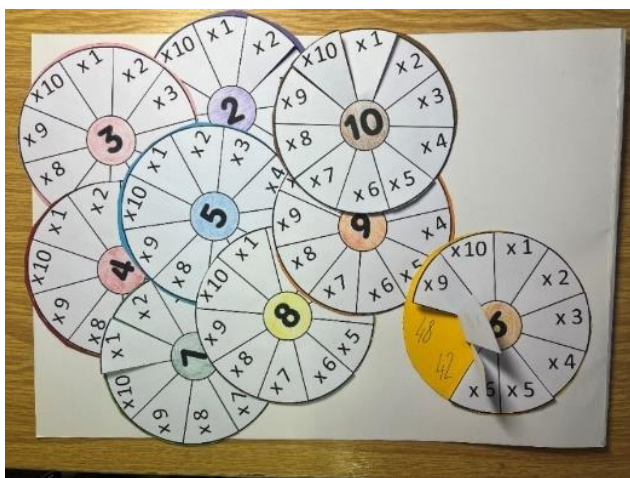
- * ze čtvrtek vystřižená kolečka (bílá a barevná), fixy, lepidlo, pastelky, nůžky

Výroba:

- * Vystřižená kolečka z bílého papíru popíšeme, uprostřed je násobící číslo, okolo násobená čísla od 1–10. Prostředek lze vybarvit, druhou stranu prostředku nalepíme na kolečko z barevné čtvrtky. Části čísel nastříhneme a pod jednotlivé části napíšeme správné násobky.

Cíl:

- * Žák procvičuje matematickou operaci násobení a dělení.



Obrázek 6 Pomůcka Násobící kolečka

Práce s pomůckou

Žák pracuje s pomůckou při učení malé násobilky a k jejímu opakování. Pokud počítá a řeší zadanou úlohu, lze ji použít už jen jako doplněk. Kolečka mohou sloužit jako ověření správných řešení.

Poznámky:

Kolečka lze volit různě barevná, lze je předem předtisknout nebo je celé vyrobit ručně. Na barevnou čtvrtku volíme viditelnou fixu.

Modely těles

Ročník:

- * od třetího

Vzdělávací oblast:

- * geometrie v rovině a prostoru

Učivo:

- * prostorové útvary, tělesa

Pomůcky:

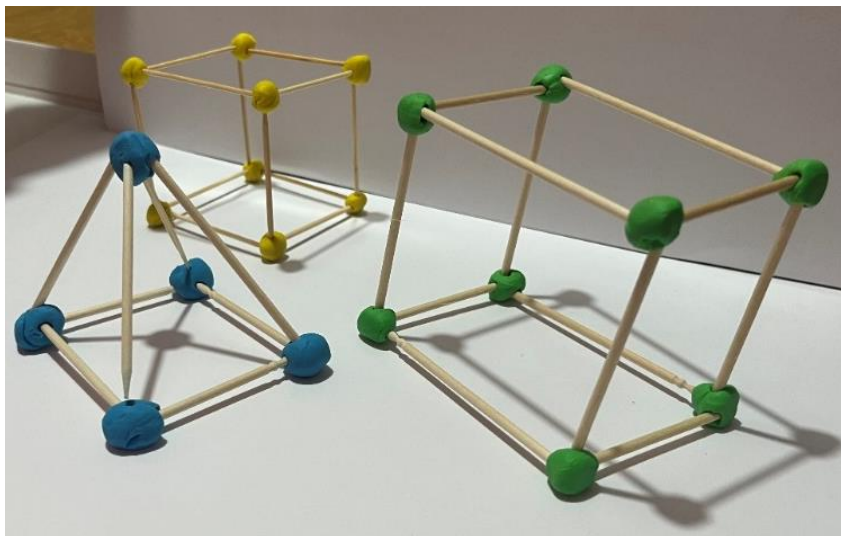
- * špejle, párátko, modelína

Výroba:

- * Výroba pomůcky je zároveň postup, jak s pomůckou pracovat.

Cíl:

- * Žák se seznamuje s modely těles.
- * Žák vytváří modely těles.
- * Žák si uvědomuje vlastnosti těles.



Obrázek 7 Pomůcka Modely těles

Práce s pomůckou:

Žák z modelíny tvoří kuličky, do kterých vpichuje párátko nebo špejle. Délky párátek tvořící hrany těles jsou tak dlouhé, jak vyžaduje zadání úlohy, popř. předloha.

Poznámky:

Žák pracuje s párátky opatrně, aby nedošlo k poranění. Modelínu je dobré nechat tuhou a pracovat s ní poměrně hbitě. Jinak se bude rozechřívat, špejle nebudou držet určený tvar a model těles se bude bortit.

Úhly

Ročník:

- * pátý

Vzdělávací oblast:

- * geometrie v rovině a prostoru

Učivo:

- * velikost úhlů

Pomůcky:

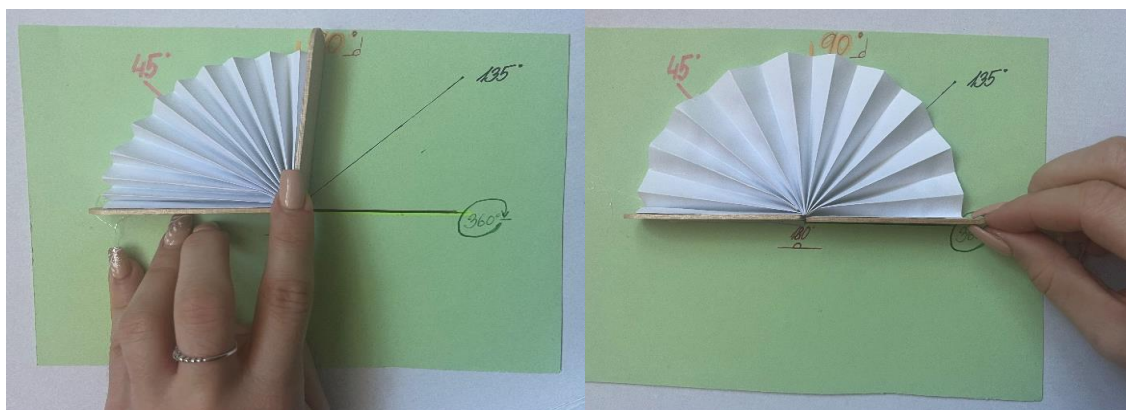
- * úhloměr, papíry, lékařské špachtle, lepidlo, nůžky, psací potřeby

Výroba:

- * Lékařskou špachtli rozdělíme napůl. Z papíru složíme harmoniku, kterou přilepíme na rozpůlenou špachtli. Na čtvrtku dle úhloměru uděláme požadované úhly.

Cíl:

- * Žák se seznamuje s učivem o úhlech.
- * Žák si uvědomuje stupně a ostrost úhlů.
- * Žák určuje ostrost.



Obrázek 8 Pomůcka Úhly

Práce s pomůckou:

Žák manipuluje s pomůckou pomocí konců špachtle, poznává na základě složené harmoniky ostrost úhlů. Zároveň si má uvědomit vztahy mezi stupni úhlů. Slouží jako vizuální opora při zavádění látky.

Poznámky:

Pomůcku lze vyrobit i bez pomocí špachtlí a nahradit čtvrtkou. Dle probírané látky a obtížnosti volíme zvolený popis úhlů.

7 Diskuse

Hlavními cíli diplomové práce byla tvorba sborníku didaktických pomůcek v předmětu matematika orientovaného na první stupeň základní školy a provedení pilotáže vybraných pomůcek s možností obměn. Tento sborník má sloužit jako inspirace, a proto jsem zvolila výzkum, který měl poukázat na to, zda jsou vůbec didaktické pomůcky v hodinách matematiky důležité a něčím přínosné.

Sestavení sborníku mělo několik předešlých kroků, které měly naplnit jeho efektivitu. Pilotáž vedla ke kategoriím, které by je měly obsahovat. Mnou provedená pilotáž byla realizována s pomůckami dostupnými od učitelek, u kterých probíhalo zúčastněné pozorování. Rozhovory s učitelkami ukázaly, že pomůcky jsou opravdu důležitými předpoklady pro efektivní a smysluplný průběh hodiny.

Níže je představena analýza odpovědí a postřehy paní učitelek získané z polostrukturovaných rozhovorů i data z pozorování:

1. V čem dle učitelů tkví smysl využívání didaktických pomůcek v hodinách matematiky?

Hodiny matematiky dělají mnohdy žákům obtíže v osvojování některých jevů. Z proběhlých rozhovorů a z pozorování vyplývá, že učitelky si neumí představit hodiny bez didaktických pomůcek. Je pro ně důležité, aby žák danou probíranou látku pochopil, a proto mu dopřávají podněty, které mají přinést jistou zkušenost a názornost. Neodmyslitelnou součástí hrají právě na prvním stupni, konkrétně v prvních ročnících. Libuše, která má nejdelší pedagogickou zkušenost, neustále upozorňovala na zásadu názornosti, především v těchto ročnících. Názorně mi ukazovala využití dětských prstů jako dostupný prostředek, který pomáhá při osvojování a zavádění početních operací. Pavla též zdůrazňovala potřebu začleňování didaktických pomůcek, avšak ne každý den. Kromě obohacení a motivace do hodin přináší pomůcky hru a zájem. Dále se v dětech probouzí tvořivost a častokrát i tvůrčí činnost, nehledě na propojování pomůcky i s mezipředmětovými vztahy. S tímto faktem se setkáváme i v publikaci Didaktická příručka z matematiky pro 1. stupeň ZŠ. Názorné pomůcky představují jasnou představu a tím i rychlejší osvojení.

Dále hovoří o samotném žákovském tvoření a modelování daných situací. Pavla nechává své žáky též pracovat s různými materiály, protože tak získávají kladný vztah nejen k učivu, ale i pomůcce.

2. Pociťují učitelé rozdíl v motivaci dětí, organizaci hodiny, když jsou v hodinách matematiky využívány didaktické pomůcky?

Didaktické pomůcky mají jistou funkci, která přináší pozitivní vliv na žákův proces učení. I přes to, že ne všichni učitelé tyto prostředky využívají denně, považují je za velmi stěžejní. Velký vliv hrají mimo jiné i v aktivizaci žáků a jejich motivaci. Při využívání nejrůznějších prostředků jsou žáci dostatečně motivováni a jsou schopni se soustředit a propojovat si dovednosti s příjemnými prožitky. Hodiny jsou viditelně tvůrčí a hravější, to přispívá u žáků k pozitivnímu pocitu. Hra je nedílnou součástí dětských potřeb, tu jim právě některé pomůcky mohou připomínat. Vnímána je i rychlost průběhu osvojení. Když je vizuální a reálná opora, žák si tuto zkušenost dokáže déle zapamatovat a následně aplikovat. Tento postup mimo jiné definoval již Kuřina (viz. kapitola Hejného matematika) ve svých dvanácti klíčových principech. Organizaci výuky si učitel přizpůsobuje na základě svých plánů, a tak se stává různorodou a individuální záležitostí. Začlenění didaktických pomůcek přináší i možné neplánované změny v procesu vyučování, kdy vyučující reaguje na potřeby žáků. S tím úzce souvisí práce žáka s pomůckou. O motivační metodě hovoří autorky Golúchová, Sabolová a Kučinová, (2010), které uvádí, že dobře zvolená motivace zajistí aktivní učení.

3. Přejde učitelům vhodné mít nějakou inspiraci či seznam takových pomůcek?

Žádná paní učitelka zúčastněná rozhovoru si nevede svůj seznam pomůcek, avšak využívají nejrůznější inspirace. Mezi častými zdroji, kde učitelky čerpají náměty, jsou webové stránky určené učitelům. Často vyhrávají vyrobené pomůcky z volně dostupných materiálů nad koupenými. Neustále však funguje kolegiální, kdy si učitelé nabízejí a půjčují své vyrobené pomůcky mezi sebou. Viditelný fakt je ten, že učitelé si raději vyrobí své pomůcky, než aby žádali vedení školy o zakoupení nových materiálů. Díky dnešní moderní době a pokrokům v technologiích mají učitelé obrovské možnosti, kde čerpat náměty, či jak prostředky zhotovovat. V různých

skupinách vedených na webových portálech a sociálních sítí si jsou učitelé navzájem inspirací a pomocí.

Následující otázky stojí za sestavením sborníku. Setkáváme se s různými bakalářskými či diplomovými pracemi podobných témat. Jejich záměr je však jiný, ve většině případů se týkají jiného vzdělávacího předmětu či jiné věkové kategorie. Mnohé práce se zaměřují na konkrétní didaktické hry či výběrové využití jednotlivých pomůcek. I když u většiny je koncepce obsahu podobná, rozdíl je shledán ve formulaci cíle. Rozdíly se vyskytují i v zaměření na jedince s individuálními potřebami ve vzdělávání.

S moderní dobou přicházejí nové postoje k vyučování a vedení hodin. S tím úzce souvisí i možnosti tvorby učebních materiálů, jak se Rambousek (1989) zmiňuje o didaktických prostředcích jako neustále se modernizujících. Libuše před rozhovorem upozornila, že ona je tzv. „stará škola“. Znamenalo to, že ona si zakládá na věcech využívaných již několik let, tedy křídě a tabuli. Dalším důkazem tomu je Petty (2008), kdy počítač v jisté době byl považován za velký přelom ve světě pedagogiky. Naopak dnes si někteří učitelé nedokáží představit den bez výpočetní techniky. Většina českých škol má umístěnou interaktivní tabuli v každé třídě, ta navazuje na funkčnost počítače. Lucie uvádí skutečnost, že právě interaktivní tabule jí usnadňují výuku a dává mnoho možností, které lze využít během vyučovacích hodin. Při pohledu zpět a ve vzpomínkách na jednotlivé třídy navštívené během pozorování nebo prováděného rozhovoru mohu říct, že v každé třídě se nacházel počítač a interaktivní tabule.

Jestliže učitel využívá tyto prostředky, je praktikována zásada názornosti. S tou se ztotožňují různí autoři věnující se této tematice. Jedinec se má naučit nejvíce právě tehdy, když si vše může zkusit na vlastní kůži za přítomnosti zraku. Tento fakt potvrzují všechny učitelky účastněné rozhovoru. Konkrétně Libuše v něm hovoří o znatelném rozdílu, kdy je v hodině využita vizuální podpora, či nikoli (viz příloha č. 14). Velké množství může ovlivnit žákovo logické a abstraktní myšlení.

Míra a přiměřenost didaktických pomůcek též hraje velkou roli. Na tuto skutečnost se zaměřila Pavla (viz příloha č. 13) a doporučuje ji i budoucím učitelům. Ti by měli dodržovat jisté zásady přiměřenosti a řídit se pravidly pro výběr výukových pomůcek. Potvrzuje tak fakt, jež autorky Švarcová a Šebestová (1996) zdůrazňují ve své publikaci.

Soustředění žáků na pomůcky ovlivňuje i prostředí, ve kterém je pomůcka aplikována nebo okolní rušivé jevy.

V teoretické části diplomové práce lze snadno vycházet ze zkušeností autora Poláka. V publikaci z roku 2014 uvádí faktickou informaci o práci učitelů, kteří nedbají na samostatnou činnost, jež je podstatnou součástí vyučovacího procesu. V praxi to znamená, že žákům jsou nabízeny pouze učebnicové úkoly bez možností vícero řešení. Ze své zkušenosti na základě pozorování a rozhovorů s učitelkami mohu říct, že tento zažitý stereotyp je pomalu odstraňován. V hodinách jsou žáci vedeni k tvořivosti a rozvoji fantazie, pracují s různými pomůckami a úlohami.

Učitel má dnes mnoho možností, kde se může danými prostředky inspirovat. Rozhovory navádí na webové stránky a jiné učitelské portály. V tomto případě mnoho pedagogů využívá možnost stáhnout si vybraný soubor a vytisknout ho. Ve sborníku je často odkazováno na práci s laminátory a potřebnými laminovacími fóliemi. Dalo by se říct, že je to nezbytný nástroj učitele, jenž si vyrábí své pomůcky. Naopak když se vydá cestou zakoupených předmětů, narazí na různé materiály od dřeva po plast. Ty jsou využívány v Hejného matematice, viz oficiální webové stránky (www.h-mat.cz).

Důležitá otázka týkající se výběru vhodné výukové pomůcky a sestavení plnohodnotného sborníku směřuje ke kategoriím, jež má obsahovat. Ty tvoří jistou strukturu a zároveň jsou podstatné při rozhodování volby konkrétních pomůcek využitých v hodině. Je zřejmé, že podstatná část se věnuje ročníku a tématu. Shodně to potvrzují dotazované učitelky, což má být prvotní informace, o kterou se zajímají. Dále je důležitý cíl, to znamená, k čemu samotná pomůcka slouží. V poslední fázi se soustředí na věci potřebné k výrobě a jejímu průběhu.

Musíme si uvědomit, že každý učitel je jiný a má své praktiky a metody efektivního vyučování. Jak uvádí Spilková (2013) to, že učitel nechá žáky počítat příklady na interaktivní tabuli, neznamená, že jeho učení je zajímavé a využívá pestrou škálu pomůcek. V takových případech by měl splňovat předpoklad vedoucí k vytvoření vlastního metodického balíčku. V něm jsou obsaženy právě i pomocné pracovní materiály (kartičky, fotografie, ...) Toto portfolio však není stálé. *„Učitelé ho musí průběžně aktualizovat, doplňovat, obměňovat, inovovat a modernizovat, a hlavně denně prakticky využívat.“*

(Spilková, 2013, str. 11). Učitel reaguje na potřeby opakování učiva a aplikaci poznatků v praxi.

V návaznosti na vedení metodického balíčku obsahující výukové metody a doplňující materiály, lze vytyčit přínosy sborníku. Tímto není myšleno vedení jmenného seznamu všech konkrétních pomůcek pedagoga, avšak inspirace pro novou práci či obnovení stávajících prostředků.

Výše uvedené poznatky vypovídají o modernizaci a posunu pedagogické praxe směřované na žáka. Učitelé věnují větší pozornost pochopení a kvalitě nad množstvím získaných informací. Zároveň z toho vyplývá, že i přes to, že si učitelé nevedou žádné záznamy o svých sbírkách pomůcek, mají je uchované. Proto je mohou využívat nesčetněkrát, a tak si svou zásobu pouze modernizují a rozšiřují. Díky moderním technologiím učitelé získávají snazší přístup k informacím a větším možnostem. Velké množství si vyrábí sami nebo s pomocí svých kolegů z dostupných materiálů. Vyroběný produkt je přizpůsoben náchylnosti před zničením.

Pro všechny možnosti technologické doby není žádný problém, aby tento sborník sloužil i jako pomoc v domácím prostředí. Rodiče mohou být též iniciátory zábavného učení.

Závěr

Diplomová práce se zabývá tématem didaktických pomůcek pomáhajících žákům prvního stupně základních škol. Celá koncepce je věnována předmětu matematika. Cílem bylo sestavit sborník pomůcek, které podporují děti mladšího školního věku v pochopení a ukotvení probírané látky. Zároveň nejen dítě předškolního věku si rádo hraje, a proto i těm starším je potřeba dopřát chvíle, kdy mají pocit hravosti a tvořivosti. To vše mu učitel může umožnit během vyučovacích hodin v podobě hravého vzdělávání.

První část se věnuje teoretické části, ve které jsou ucelené informace týkající se matematiky. Předmět matematika je dále rozebrán od vzdělávacího oboru. S tím úzce souvisí vývoj jedince. Záměrně se věnuji i předškolnímu věku, kdy je potřeba navázat na dosavadní přirozené znalosti a předmatematické představy. Zároveň znalost dětských potřeb je velmi důležitá při plánování použití konkrétní pomůcky. Dále se rozepisují o konkrétních metodách v matematice, kterými se proslavili známí autoři jako je Maria Montessori, či Milan Hejný. V neposlední řadě věnuji pozornost didaktice jako takové a didaktickým pomůckám. Ty jsou rozebrány z pohledu materiálu i dle zmíněných autorů. Podstatou žákova matematického učení je zásada názornosti, jíž se věnuje samostatná kapitola.

Druhá část proniká do tvorby sborníku, za jehož sestavením stojí data z výzkumných metod. Celek je založen na kvalitativním výzkumu, v němž jsem využila polostrukturovaný rozhovor a zúčastněné pozorování. Rozhovorů se účastnily vybrané učitelky, které splňovaly požadovaná kritéria. Záměrně byly vyhledány učitelky různých věkových kategorií, které se neznají, a nedošlo tak k ovlivnění výpovědí. Zároveň ani jedna nepůsobí v Libereckém kraji. Naopak pozorování probíhalo v libereckých školách. Třídy jsem navštěvovala po dobu třech školních let. Pozorování a aktivní zapojení mělo sloužit i jako pomoc pro sestavení struktury pro pilotáž.

Je zřejmé, že pomůcky mají nezastupitelnou roli ve vzdělávacím procesu žáků na prvním stupni. Velký vliv na tvorbu didaktických pomůcek má modernizace technologií a přístup k metodám vyučování matematiky.

Samotný sborník je výsledkem posbíraných zkušeností z návštěv škol a rozhovorů prvostupňových učitelů. Náměty vznikaly na základě pozorování, vlastních odučených hodin a z příkladů uvedených v rozhovorech. Seskupení všech námětů a dosažením stanovených dílčích cílů vznikl hlavní cíl, tedy vytvoření sborníku, jež slouží jako pomůcka a inspirace nejen učitelům.

Díky této diplomové práci jsem si mohla ujasnit důležité kroky a předpoklady v hodinách matematiky pro to, aby hodina byla nápaditá a pro děti poutavá. Je zřejmé, že práce nepřinesla zásadní nové poznatky o využití pomůcek na 1. stupni, nicméně potvrdila jejich důležitost a představila rozmanitost a kreativitu jejich využití. Pro svou budoucí profesní kariéru mám vytvořený základ materiálů pro inovativní pojetí výuky a plánuji průběžné doplňování nových, zajímavých a pro žáky přínosných pomůcek a materiálů nejen do hodin matematiky.

Seznam použitých zdrojů

Tištěné zdroje

BEDNÁŘOVÁ, Jiřina a ŠMARDOVÁ, Vlasta. *Diagnostika dítěte předškolního věku: co by dítě mělo umět ve věku od 3 do 6 let*. 2. vydání. Ilustroval Richard ŠMARDA. Moderní metodika pro rodiče a učitele. Předškoláci. Brno: Edika, 2015. ISBN 978-80-266-0658-1.

BEDNÁŘOVÁ, Jiřina a ŠMARDOVÁ, Vlasta. *Školní zralost: co by mělo umět dítě před vstupem do školy*. 2. vydání. Moderní metodika pro rodiče a učitele. Předškoláci. Brno: Edika, 2015. ISBN 978-80-266-0793-9.

BLAŽKOVÁ, Růžena. *Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení*. Matematika a didaktika matematiky, svazek 2. Brno: Masarykova univerzita, 2017. ISBN 978-80-210-8673-9.

BLAŽKOVÁ, Růžena; MATOUŠKOVÁ, Květoslava a VAŇUROVÁ, Milena. *Kapitoly z didaktiky matematiky: (slovní úlohy, projekty)*. 2. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2013 dotisk. ISBN 978-80-210-5419-6.

CIHLÁŘ, Jiří. *Očekávané výstupy v RVP ZV z matematiky ve světle testových úloh*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2007. ISBN 978-80-211-0544-7.

CRILLY, A. J. *Velké otázky*. Vyd. 1. Praha: Knižní klub, 2012. 208 s. Universum. ISBN 978-80-242-3596-7.

DOSTÁL, Jiří. *Učební pomůcky a zásada názornosti*. Olomouc: Votobia, 2008. ISBN 978-80-7220-310-9.

FEHÉROVÁ, Šárka; GOLÚCHOVÁ, Kamila; SABOLOVÁ, Jana a KUČINOVÁ, Eva. *Didaktická příručka z matematiky pro 1. stupeň základní školy*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. 2010. Dostupné z: 978-80-7368-873-8.

HEJNÝ, Milan a KUŘINA, František. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-581-4.

HEJNÝ, Milan a STEHLÍKOVÁ, Naďa. *Číselné představy dětí: Kapitoly z didaktiky matematiky*. Praha: Univerzita Karlova, 1999. ISBN 80-86039-98-6.

- HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7367-040-2.
- HLADÍLEK, Miroslav. *Kapitoly z obecné didaktiky a didaktiky vzdělávání dospělých*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského, 2009. ISBN 978-80-86723-75-4.
- JARÁBEK, Karol a VALKOVIČ, Gustav. *Teória vyučovania*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1979.
- JEDLIČKA, Richard. *Psychický vývoj dítěte a výchova: jak porozumět socializačním obtížím*. Psyché. Praha: Grada, 2017. ISBN 978-80-271-0096-5.
- KALHOUS, Zdeněk a OBST, Otto. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-X.
- KRATOCHVÍLOVÁ, Jana. *Tvorba školního vzdělávacího programu krok za krokem-s pedagogickým sborem*. Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 80-210-4063-7.
- KUČERA, Dalibor. *Moderní psychologie: hlavní obory a témata současné psychologické vědy*. Psyché. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4621-0.
- KURELOVÁ, Milena. - KANTORKOVÁ, Hana. - KOZELSKÁ, Zora. - MALACH, Josef. - JURDIN, Radomír. *Pedagogika II. Kapitoly z obecné didaktiky*. Ostrava: Ostravská univerzita, 1999. ISBN 80-7042-156-8.
- KUŘINA, František. *Umění vidět v matematice*. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, 1990. ISBN 80-04-23753-3.
- KUŘINA, František a PŮLPÁN, Zdeněk. *Podivuhodný svět elementární matematiky*. Praha: Academia, 2006. ISBN 80-200-1366-0.
- KUŘINA, František a CACHOVÁ, Jana. *Matematika a porozumění světu: setkání s matematikou po základní škole*. Praha: Academia, 2009. ISBN 978-80-200-1743-7.
- KVĚTOŇ, Pavel. *Kapitoly z didaktiky matematiky*. Ostrava: Pedagogická fakulta, 1990. ISBN 80-7042-024-3.

- KYRIACOU, Chris. *Klíčové dovednosti učitele: cesty k lepšímu vyučování*. 2. vyd. Přeložil Dominik DVORÁK, přeložil Milan KOLDINSKÝ. Pedagogická praxe. Praha: Portál, 2004. ISBN 80-7178-965-8.
- LANGMEIER, Josef a KREJČÍŘOVÁ, Dana. *Vývojová psychologie*. 2., aktualiz. vyd. Psyché. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1284-9.
- MAŇÁK, Josef. *Nárys didaktiky*. Brno: Masarykova univerzita, 1990. ISBN 80-210-0210-7.
- MAŇÁK, Josef. a ŠVEC, Vlastimil. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.
- MAŇÁK, Josef a JANÍK, Tomáš a ŠVEC, Vlastimil. *Kurikulum v současné škole*. Pedagogický výzkum v teorii a praxi, sv. 12. Brno: Paido, 2008. ISBN- 978-80-7315-175-1.
- NELEŠOVSKÁ, Alena. a SPÁČILOVÁ, Hana. *Didaktika primární školy*. Učebnice. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-1236-5.
- NOVÁK, Bohumil. *Matematika III: několik kapitol z didaktiky matematiky*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1999. 79 s. ISBN 80-7067-979-4.
- NOVÁK, Bohumil. *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky 1: pro učitelství 1. stupně ZŠ*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0691-8.
- OBST, Otto. *Didaktika sekundárního vzdělávání*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2006. ISBN 80-244-1360-4.
- OPATRIL, Stanislav. *Pedagogika pro učitelství prvního stupně základní školy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985.
- PAVLÍČKOVÁ, Lenka. *Poruchy matematických schopností žáků s dyskalkulií a jejich vliv na řešení učebních úloh ve fyzice a v matematice: shrnutí výsledků výzkumného šetření*. Matematika a didaktika matematiky, svazek 3. Brno: Masarykova univerzita, 2018. ISBN 978-80-210-9090-3.
- PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. 4. vyd. Praha: Portál, 2006. ISBN 978-80-7367-427-4.

- PIAGET, Jean a INHELDEROVÁ, Bärbel. *Psychologie dítěte*. 3. vyd. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-7178-407-9.
- POLÁK, Josef. *Didaktika matematiky: jak učit matematiku zajímavě a užitečně*. Plzeň: Fraus, 2014. ISBN 978-80-7238-449-5.
- PRŮCHA, Jan. *Moderní pedagogika*. 3. přeprac. a aktual. vyd. Praha: Portál, 2005. ISBN 978-80-7367-503-5.
- PRŮCHA, Jan; WALTEROVÁ, Eliška a MAREŠ, Jiří. *Pedagogický slovník*. 4., aktualiz. vyd. [i.e. Vyd. 5.]. Praha: Portál, 2008. ISBN 978-80-7367-416-8.
- RAMBOUSEK, Vladimír. *Technické výukové prostředky*. Praha: SPN, 1989. ISBN 80-7066-227-1.
- RŮŽIČKOVÁ, Bronislava. *Didaktika matematiky*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2002. ISBN 80-244-0534-2.
- SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 2., rozšíř. a aktual. vyd. Pedagogika. Praha: Grada, Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.
- SMOLÍKOVÁ, Kateřina. *Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2004. ISBN 80-87000-00-5.
- SITNÁ, Dagmar. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-246-1.
- SVOBODOVÁ, Eva. *Vzdělávání v mateřské škole: školní a třídní vzdělávací program*. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-774-9.
- ŠEBESTOVÁ, Věra. a ŠVARCOVÁ, Jana. *Maria Montessori-aktuálně*. Praha: Vyšší pedagogická škola (Praha, Česko), 1996 ISBN
- ŠIMONÍK, Oldřich. *Úvod do školní didaktiky*. Brno: MSD, spol. s.r.o., 2003. ISBN 80-86633-04-7.
- ŠVAŘÍČEK, Roman a Klára ŠEĎOVÁ. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-313-0.

TOMKOVÁ, Anna; KAŠOVÁ, Jitka a DVOŘÁKOVÁ, Markéta. *Učíme v projektech*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-527-1.

VÍTEČKOVÁ, Miluše. *Metodika zpracování bakalářské práce*. České Budějovice, 2018. ISBN 978-80-7394-689-0.

VOŽENÍLEK, Břetislav. Řízení kurikula. In: *Pedagogická orientace*. Brno: Československá pedagogická společnost, 2002, s. 127-129. ISSN 1211-4669.

WALTEROVÁ, Eliška. *Kurikulum: proměny a trendy v mezinárodní perspektivě*. Brno: Masarykova univerzita, 1994. ISBN 80-210-0846-6.

WALTEROVÁ, Eliška. *Úloha školy v rozvoji vzdělanosti*. 1. díl. Edice pedagogické literatury. Brno: Paido, 2004. ISBN 80-7315-083-2.VA

ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4100-0

ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Pedagogika. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4590-9.

Elektronické zdroje

BURIÁNEK, Jiří. SOCIOLOGICKÁ ENCYKLOPEDIIE SOCIOLOGICKÝ ÚSTAV AV ČR, V.V.I. *Pilotáž* [online]. [cit. 2024-01-27]. Dostupné z: <https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/Pilot%C3%A1%C5%BE>

Didaktické pomůcky. *Hejného metoda - Učebnice a pomůcky* [online]. Praha: H-mat, 2021 [cit. 2021-01-17]. Dostupné z: <https://www.h-ucebnice.cz/category/didakticke-pomucky/3>

MÁLKOVÁ, Pavlína. *Příručka pro rodiče žáků s výukou matematiky podle metody prof. Milana Hejného* [online]. Ždírec nad Doubravou, 2014 [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <https://ucebnice.fraus.cz/cs/nezavisle-stranky/matematika-metoda-prof.-hejneho>

MONTESORI POMŮCKY. *Www.material-montessori.cz* [online]. [cit. 2024-01-28]. Dostupné z: <http://www.material-montessori.cz/www-montessori-material-cz/eshop/2-1-Matematika>

MŠMT. *Edu.cz RVP – Rámcové vzdělávací programy* [online]. [cit. 2024-01-28].
Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/>

Nejčastější dotazy. MŠMT [online]. 2013-2014 [cit. 2014-05-06]. Dostupné z:
<http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/skolskareforma/dotazy>

POMŮCKY PRO VÝUKU MATEMATIKY HEJNÉHO METODOU. *Vláčky - pro základní školy* [online]. [cit. 2024-01-27]. Dostupné z: <https://www.hucebnice.cz/product/didakticke-pomucky/vlacky-a-deda-leson/vlacky---pro-zakladni-skoly/90>

SLEZÁKOVÁ, Jana a Eva ŠUBRTOVÁ. Matematika všemi smysly aneb Hejného metoda v MŠ: Pokus o malou příručku pro kreativní pedagogy [online]. Praha, 2015 [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: https://www.hmat.cz/sites/default/files/kestazeni/Brozura_Hejneho_metodaweb.pdf

Seznam příloh

- Příloha 1 – Vzor zúčastněného pozorování
- Příloha 2 – Vzor pilotáže didaktické pomůcky
- Příloha 3 – Koruny
- Příloha 4 – Počítadlo
- Příloha 5 – Barevné žetony
- Příloha 6 – Molitanové krychličky
- Příloha 7 – Magické kostky
- Příloha 8 – Geoboard
- Příloha 9 – Karty s čísly
- Příloha 10 – Modely těles
- Příloha 11 – Převody jednotek
- Příloha 12 – Tělesa
- Příloha 13 – Zúčastněné pozorování
- Příloha 14 – Pilotáž
- Příloha 15 – Vzorové otázky rozhovoru
- Příloha 16 – Rozhovor s Pavlou
- Příloha 17 – Rozhovor s Libuší
- Příloha 18 – Rozhovor s Lucií
- Příloha 19 – Sborník didaktických pomůcek

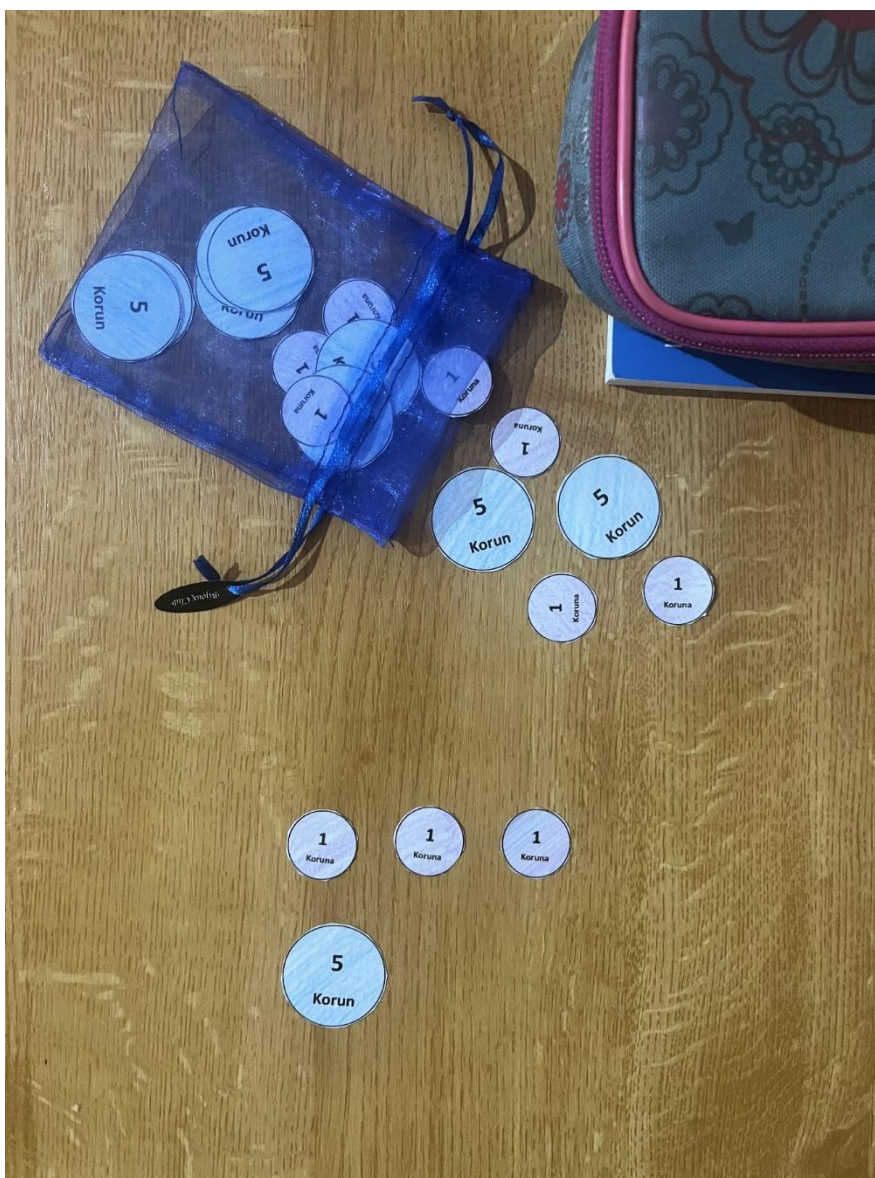
Příloha 1 – Vzor zúčastněného pozorování

Název didaktické pomůcky	
Ročník	
Práce učitele	
Práce žáků	
Organizační forma	
Prostředí	
Poznámky práce s pomůckou	
Hodnocení	

Příloha 2 – Vzor pilotáže didaktické pomůcky

Název didaktické pomůcky	
Ročník	
Čas práce s pomůckou	
Cíl	
Popis pomůcky	
Popis práce s pomůckou	
Organizační forma	
Prostředí	
Mezipředmětový vztah	
Možné obměny v praxi	
Poznámky	
Hodnocení	

Příloha 3 - Koruny



Příloha 4 – Počítadlo



Příloha 5 – Barevné žetony



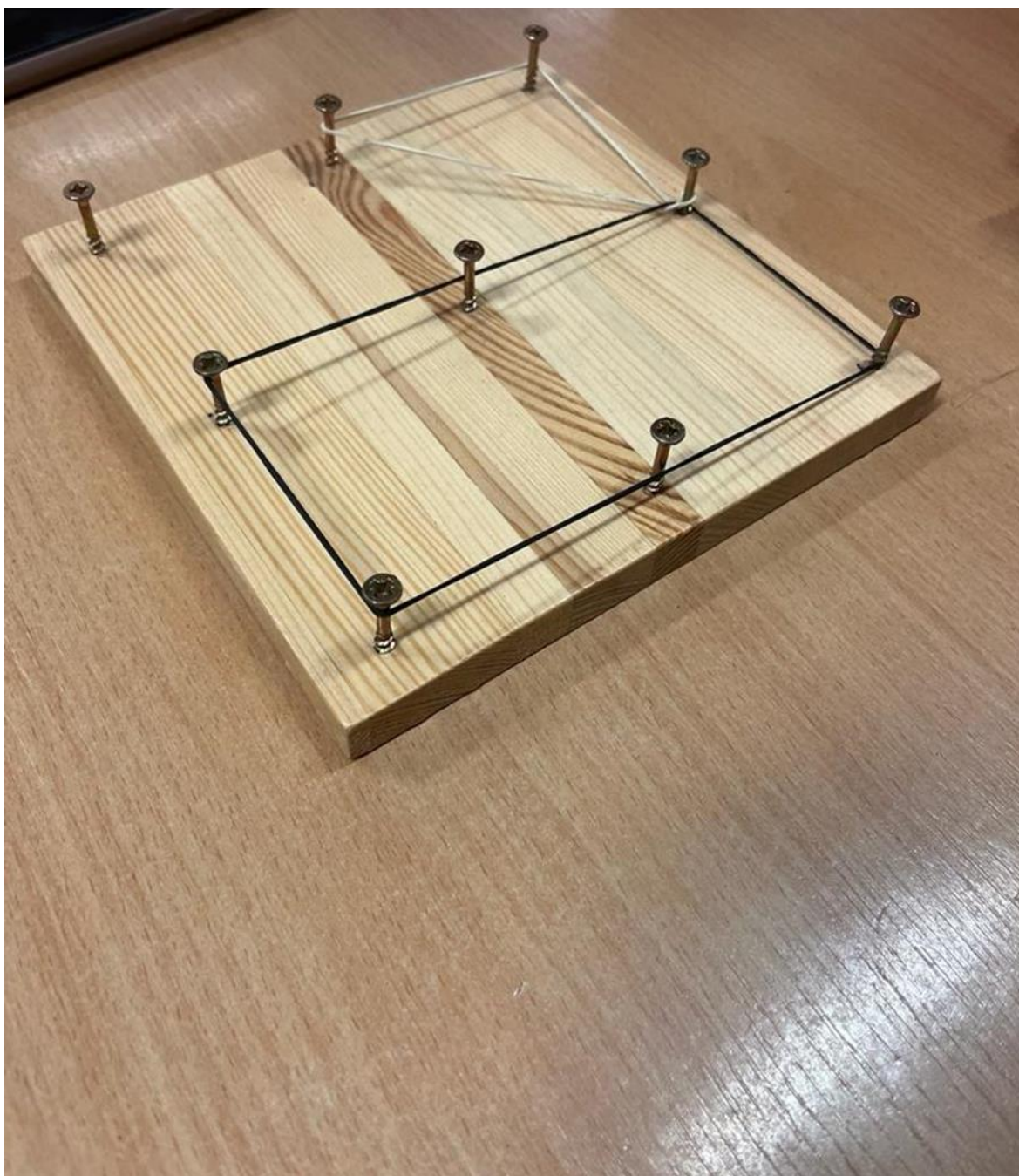
Příloha 6 – Molitanové krychličky



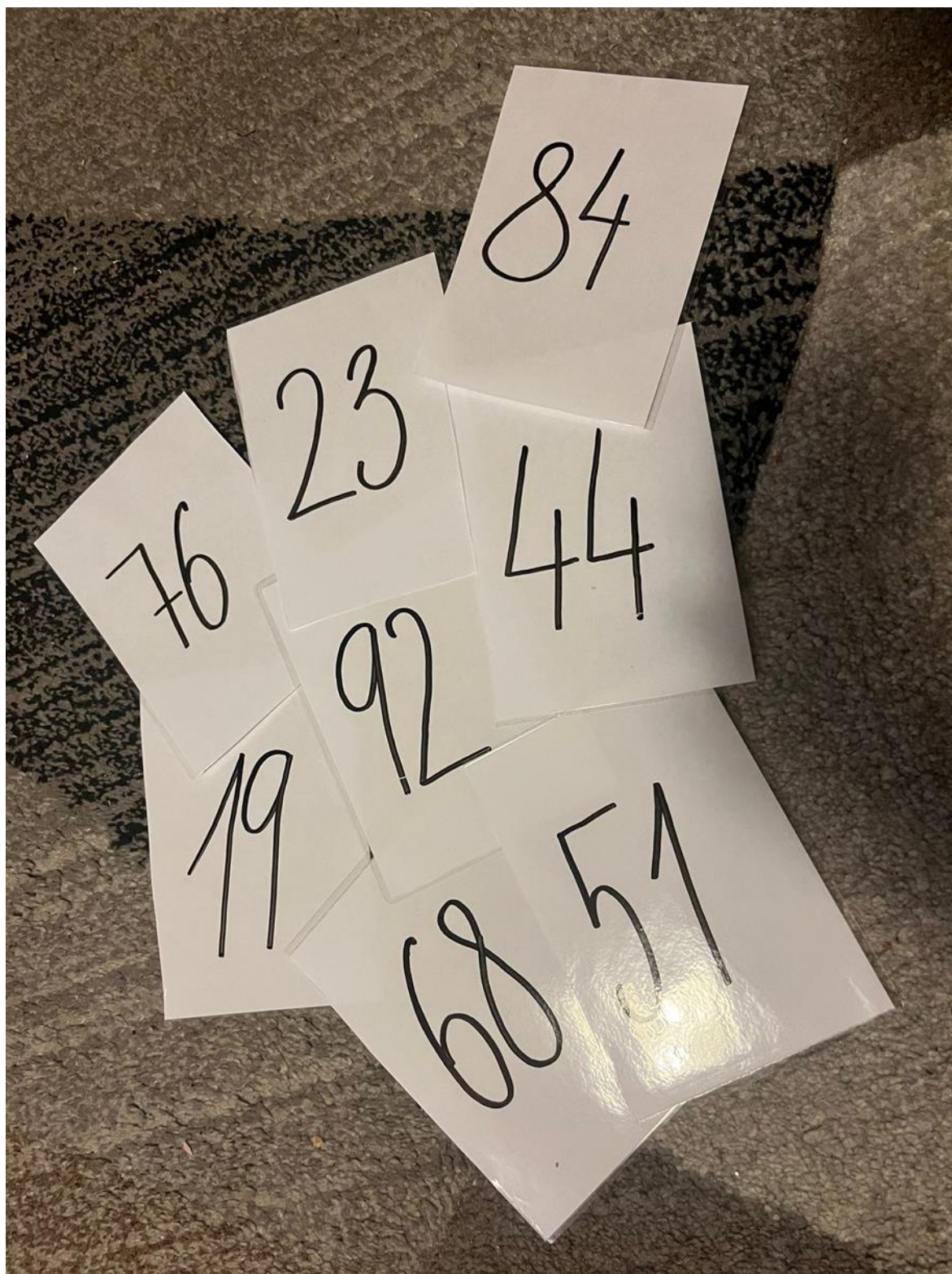
Příloha 7 – Magické kostky



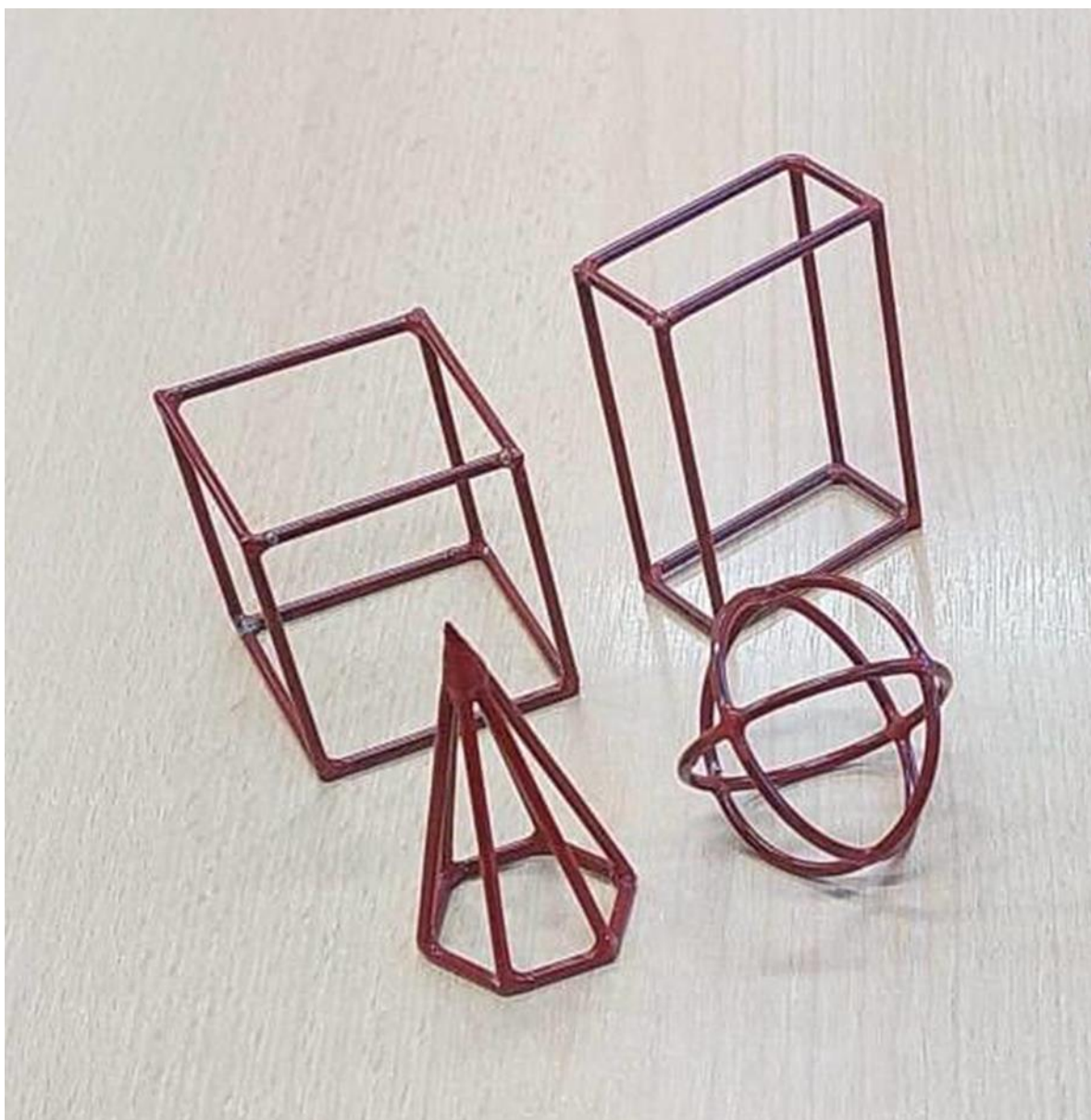
Příloha 8 – Geoboard



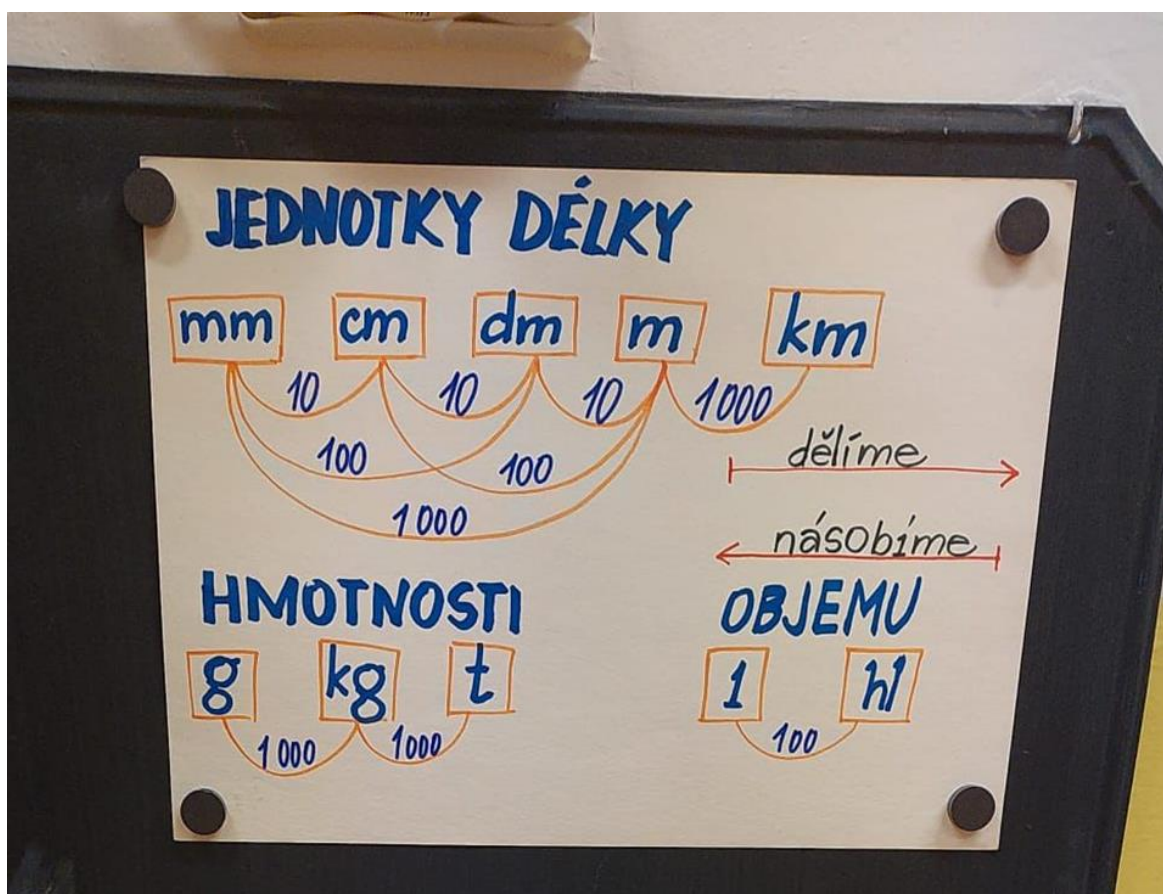
Příloha 9 – Karty s čísly



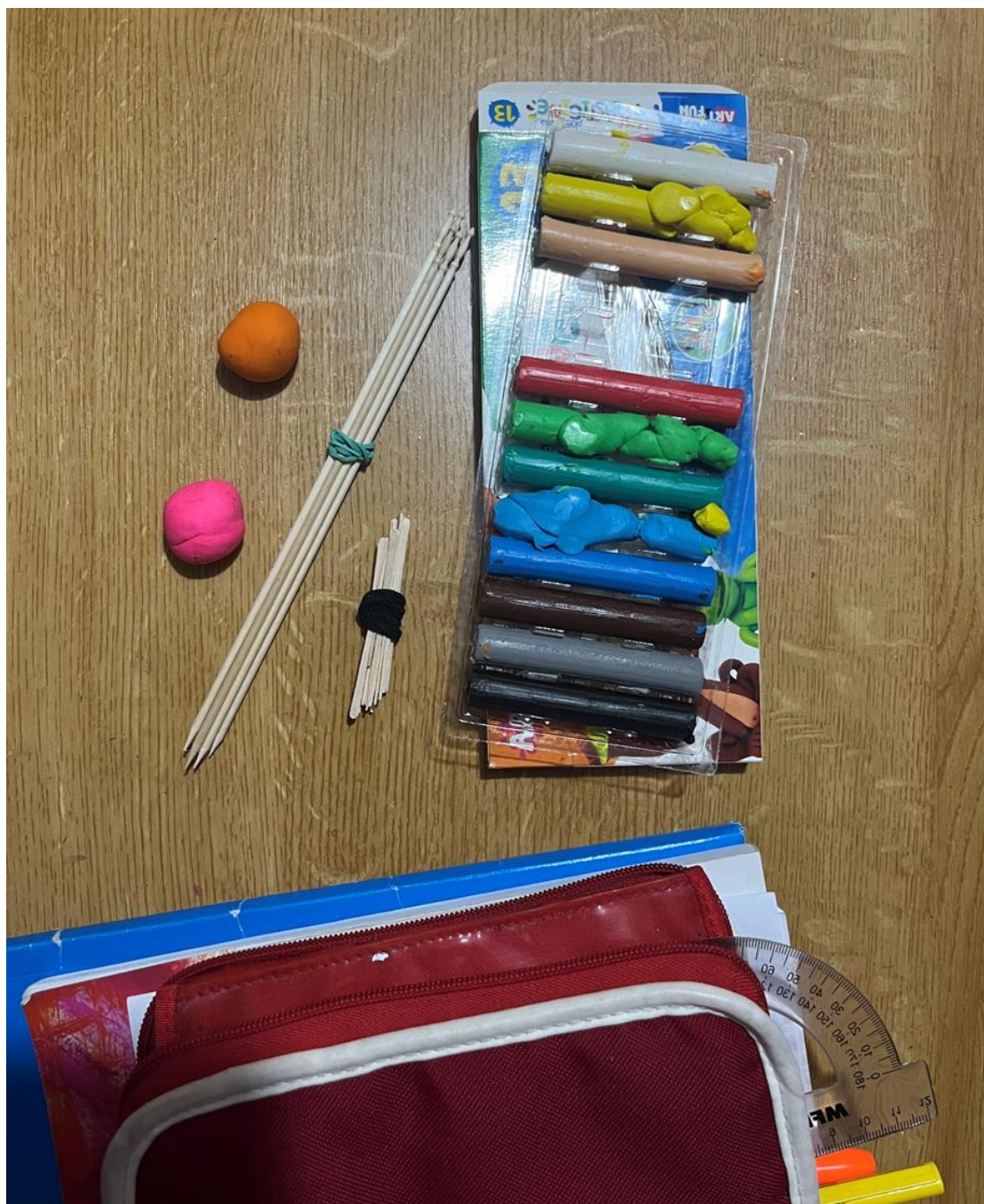
Příloha 10 – Modely těles



Příloha 11 – Převody jednotek



Příloha 12 – Tělesa



Příloha 13 – Zúčastněné pozorování práce s pěti didaktickými pomůckami

Název didaktické pomůcky	Geoboard Viz příloha 8
Ročník	Třetí
Práce učitele	Učitel vyzývá žáky k přípravě pomůcky. Nutný důraz na bezpečné zacházení s pomůckou. Zadává geometrické úlohy.
Práce žáků	Žáci pro práci dostanou geodesku. Každý pracuje individuálně a dle diktátu (instrukcí učitele) modeluje základní rovinné obrazce. Každé zadání úlohy si nese nějaký požadavek, který musí žáci splnit – například musí naplnit správnou velikost obrazce.
Organizační forma	Samostatná práce
Prostředí	Ve třídě v lavici
Poznámky práce s pomůckou	Pro práci s pomůckou je nutné obstarat dostatečné množství gumíček určených pro manipulaci s geoboardem. Bezpečnost je v tomto případě také na prvním místě, před činností s pomůckou je lepší zkontrolovat stav jednotlivých kolíků na desce.
Hodnocení	Geometrie je pro většinu žáků obtížná a pro snazší pochopení je geodeska vhodným pomocníkem. Žák uplatňuje jemnou motoriku, kterou si tím zdokonaluje a zároveň naplňuje uspokojení ve formě manipulace s předmětem.

Název didaktické pomůcky	Karty s čísly Viz příloha 9
Ročník	Třetí
Práce učitele	Učitel tuto pomůcku ve svých hodinách využívá hodně často. Pro operace sčítání a odčítání je využívá následovně: Rozdá karty po koberci a nechává každým žákem vybrat jednu. Vysvětlí zadání a náhodně vybírá žáky pro vyřešení úlohy na jeho kartě. Kontroluje správnost řešené úlohy a postupu.
Práce žáků	Žáci si vylosují jednu z karet a dle požadavků učitele vymýšlí zadání úlohy na jednotlivé početní operace. Po vyzvání učitelem prezentuje návrh svého postupu a výsledek své úlohy.
Organizační forma	Hromadná – kroužek na koberci
Prostředí	Ve třídě v lavici
Poznámky práce s pomůckou	Pro práci s pomůckou je nutné obstarat dostatečné množství gumiček určených pro manipulaci s geoboardem. Bezpečnost je v tomto případě také na prvním místě, před činností s pomůckou je lepší zkontrolovat stav jednotlivých kolíků na desce.
Hodnocení	Geometrie je pro většinu žáků obtížná a pro snazší pochopení je geodeska vhodným pomocníkem. Žák uplatňuje jemnou motoriku, kterou si tím zdokonaluje a zároveň naplňuje uspokojení ve formě manipulace s předmětem.

Název didaktické pomůcky	Modely těles Viz příloha 10
Ročník	Třetí
Práce učitele	Učitel je v tomto případě pasivní, jelikož nejvíce práce je na žácích. Na učiteli je obstarání materiálu pro sestavování těles z tyček a modelíny.
Práce žáků	Žáci dostanou materiál a připraví si pracovní plochu tak, aby nedošlo k jejímu zničení (umístí na lavici podložku) Z modelíny tvoří body, do kterých zapichují párátko/ dřívka nebo tyčky, které symbolizují úsečky - začínající a končící v modelínových bodech. Dle zadání řeší úlohy a modelují (sestavují) jednotlivá zadání odpovídající vlastnostem jednotlivých těles.
Organizační forma	Samostatná práce
Prostředí	Ve třídě v lavici
Poznámky práce s pomůckou	Nutno dbát na připravenou pracovní desku, aby se předešlo jejímu zničení. Materiál může obstarat učitel, či děti vyzve k využití výtvarného materiálu, který by měl mít ve svém kufříku na výtvarnou výchovu.
Hodnocení	Pro žáky prvního stupně je nutné volit takové pomůcky, které si sami mohou osahat a zkusit. Tato pomůcka má velkou výhodu v tom, že si žáci konkrétní model musí vyrobít, a proto prožitek je o to větší. Zároveň žák si vytváří představy o vlastnostech prostorových těles.

Název didaktické pomůcky	Převody jednotek Viz příloha 11
Ročník	Třetí
Práce učitele	Učitel má tuto pomůcku jako pomůcku při řešení jednotlivých úloh týkající se převodů jednotek. Využívá ji při vysvětlování převodové řady a vztahy mezi jednotkami. Snáz žákům představí zadání a následné vyřešení úlohy. Pomocí demonstračního plakátka naznačuje správný postup.
Práce žáků	Žáci pomůcku využívají jako oporu při řešení jednotlivých zadaných úloh. Na základě převodových řad jsou schopni pochopit vztahy mezi jednotkami.
Organizační forma	Frontální
Prostředí	Ve třídě v lavici
Poznámky práce s pomůckou	Práce s pomůckou není kontaktní, to by nastalo v případě, že by měl každý žák svůj demonstrační plakátek. Při řešení úloh má vizuální oporu, a tak se může ujistovat ve správnosti postupu.
Hodnocení	Pro žáky prvního stupně je důležité, aby si vše mohli vyzkoušet a vnímat co nejvíce smysly. V tomto případě je pomůcka méně efektivní, za to však může sloužit jako jistota při řešení některých úloh – vizuální opora.

Název didaktické pomůcky	Tělesa Viz příloha 12
Ročník	Třetí
Práce učitele	Učitel představí jednotlivá tělesa, popíše je a nechá si je žáky prohlédnout a osahat.
Práce žáků	Žáci si všímají pomocí zraku a hmatu jednotlivých vlastností daných těles. Vnímají, že se již nejedná o rovinné obrazce, nýbrž o prostorové objekty. Osahávají si jednotlivá tělesa a prohlíží si jejich zvláštnosti po dobu jim individuálně potřebnou. Každý žák je individuální, a proto čas který žák věnuje pomůcce je různý.
Organizační forma	Hromadná
Prostředí	Ve třídě
Poznámky práce s pomůckou	Při probírání geometrické látky těles je vhodné žákům představit jejich jednotlivé modely. Nutné nechat dostatek času na prohlédnutí a utvoření představy o tělesu.
Hodnocení	Důležité je smyslové vnímání, které žákům prvního stupně zajišťuje snazší učení. Čím více smyslů je ve vyučovacím procesu zapojeno, tím efektní je. I přes to, že žák si danou pomůcku nevyrábí získává k ní vztah na základě materiálnosti – tedy, že si ji může prohlédnout a osahat.

Příloha 14 – Pilotáže pěti didaktických pomůcek

Název didaktické pomůcky	Koruny Viz příloha 3
Ročník	První
Čas práce s pomůckou	5–10 minut
Cíl	Žák počítá úlohy. Žák si uvědomuje hodnotu a funkci peněz.
Popis pomůcky	Papírové koruny a pětikoruny – zalaminované a vystřižené
Popis práce s pomůckou	Žák na základě zadané úlohy řeší početní operaci sčítání s pomocí papírových mincí. Poté využívá k didaktické hře na obchod.
Organizační forma	Frontální vyučování + skupinová (třídní) práce
Prostředí	Třída – lavice + koberec.
Mezipředmětový vztah	Prvouka – povolání (prodavač v obchodě)
Možné obměny v praxi	Pomůcka je velice praktická, žáci si i ve školním prostředí zkouší reálné situace. Zároveň lze pomůcku využít i jako hru. Bankovky lze zakoupit, a tak mít napodobeninu mincí i bankovek, či vyrobené a zalaminované.
Poznámky	Mince a bankovky lze využít napříč ročníky. V první třídě byla využita hodnota koruny a pětikoruny. Lze využít nejrůznější materiál k vytvoření pomůcky, či zakoupit.
Hodnocení	Hra na obchod žáky velice bavila, líbilo se jim, když si zkoušeli roli prodavače i zákazníka. Obchod byl prováděn na koberci, učitel měl vytištěné obrázky potravin a předmětů (lízátko, bonbón, tužka, guma, ...) s nereálnými peněžními částkami. Každý žák dostal stejnou hodnotu peněz a mohl si něco koupit. Jeho úkolem bylo zaplatit požadovanou částku a prodavač mu měl správně navrátit. Práce s reálnými situacemi žáky uspokojuje v jejich potřebě objevování, takže bez nucení se učí prostřednictvím hry. Koruny jsou již součástí některých učebnic, avšak pro lepší manipulaci a životnost je lepší zalaminovat.

Název didaktické pomůcky	Počítadlo Viz příloha 4
Ročník	První
Čas práce s pomůckou	10 minut
Cíl	Žák počítá v číselném oboru do 10. Žák nachází takový počet prvků, který odpovídá zadání menší, větší, rovná se.
Popis pomůcky	Počítadlo na dřevěné podstavě s barevnými korálky
Popis práce s pomůckou	Každý žák má své počítadlo a řeší zadané úlohy s dopomocí počítadla. Využívá k řešení matematických operací sčítání a odčítání v číselném oboru do 10 až do 100. Odpočítává takový počet prvků, který je správný na základě zadané hodnoty učitelem (např.: napočítej takový počet kuliček, který je větší než 5 prstů. ..., který je menší než 8 autíček. ..., který je roven 3 bonbónům.
Organizační forma	Frontální – každý žák pracuje sám se svým počítadlem
Prostředí	Ve třídě v lavici
Mezipředmětový vztah	Prvouka – téma domácí zvířata (paní učitelka zadávala číselnou hodnotu + domácí zvíře, 5 kraviček, tři kočky, ...)
Možné obměny v praxi	Počítadlo lze nahradit šňůrou s korálky. Žáci si mohou korálky postupně navlékat, či pouze po čáře posouvat.
Poznámky	Jedná se o podstatně hodnotnou pomůcku, proto vždy paní učitelka při práci s ní upozorňovala na pravidla používání. Když s žáky trénuje větší, menší a rovná se, musí se ptát všech žáků, jaký počet napočítal, aby si ověřila správnost, což je v prvním ročníku velice zdlouhavý proces.
Hodnocení	Počítadla byla nová, takže nenesla známky opotřebení. V prvních dnech početních operací je vidět, že je počítadlo velkým pomocníkem při osvojování sčítání a odčítání. Pomůcka je nezbytná v prvních měsících školní docházky, žáci si jsou s vizuální oporou o to jistější při řešení matematických úloh.

Název didaktické pomůcky	Barevné žetony Viz příloha 5
Ročník	První
Čas práce s pomůckou	8 minut
Cíl	Žák procvičuje pojmy větší, menší a rovná se. Žák poznává a procvičuje porovnávání a početní operace. Žák si uvědomuje množství a porovnávání prvků.
Popis pomůcky	Barevné žetony + porovnávací znaménka na kartičce
Popis práce s pomůckou	Každý žák má u sebe stejný počet žetonů, červených i modrých. Žák si přidává žetony dle zadání a doplňuje porovnávací znaménka dle zadané úlohy, či provádí zadanou matematickou operaci.
Organizační forma	Frontální – každý pracuje se svými žetony
Prostředí	Ve třídě – v lavici
Mezipředmětový vztah	Neshledáno
Možné obměny v praxi	Jedna z obměn může být využití dvou odlišných přírodnin. Setkala jsem se s různými druhy fazolí.
Poznámky	Kdybych s žáky měla využívat tuto pomůcku, volila bych ji i na trénink početních operací sčítání a odčítání. Líbí se mi víceúčelové využití pomůcky (početní operace, porovnávání, třídění do množin).
Hodnocení	Pomůcka je praktická, líbí se mi provedení a uložení v plastových krabičkách. Často jsem se setkávala s žetony bez možnosti uložení a žáci je pak častokrát ztráceli. S žetony lze provádět různé úlohy. Díky šedé podložce může žák provádět operaci sčítání a odčítání s jasnějším pochopením hned od prvopočátku vyvození látky. Pomůcka je velice efektivní a jednoduchá pro manipulaci – ta napomáhá žákům i v rozvoji jemné motoriky a zájmu o učivo.

Název didaktické pomůcky	Molitanové krychličky Viz příloha 6
Ročník	Druhý
Čas práce s pomůckou	Individuální
Cíl	Žák má vizuální oporu při řešení úloh (hledá správné řešení).
Popis pomůcky	Molitanové kostky
Popis práce s pomůckou	Ve třídě mají žáci úložný box s krychlemi. Vždy, když si neví rady při řešení úloh, či potřebují mít vizuální oporu, mohou si dojít pro libovolný a potřebný počet krychliček, aby našli správné řešení, či přišli na více způsobů.
Organizační forma	Samostatná práce
Prostředí	Ve třídě – v lavicích
Mezipředmětový vztah	Neshledáno
Možné obměny v praxi	Žáci pomocí krychliček mohou stavět i prostorové krychlové stavby. Součástí hodin je dobré využít i seskládání krychlí z pláštěů, žák si pomůcky více váží.
Poznámky	Krychličky lze využít v různých ročnících, mohou sloužit jak k řešení početních matematických úloh, tak při geometrii pro vizualizaci a sestavování nejrůznějších staveb a útvarů.
Hodnocení	Žáci jsou zvyklí používat pomůcku za účelem hledání správného řešení úlohy. Pokud potřebují, mlčky se zvednou a jdou si pro potřebný počet kostiček. Tento systém jsme dodržovala i já, když jsem si se žáky zkoušela tuto pomůcku. Pomůcku lze využívat i pro prostorovou představivost a vnímání, kdy si žáci z kostek staví stavby či například starší žáci vyvozují počet krychliček v krychli. Žáci mají rády kostky a jiný „stavební materiál“, který v nich evokuje pocit hry a dostatečné manipulace s předmětem.

Název didaktické pomůcky	Magické kostky Viz příloha 7
Předmět	Matematika
Ročník	Třetí
Čas práce s pomůckou	1 minuta pro prostor hodů Až 5 min. na dopočítání příkladů
Cíl	Žáci ovládají násobilku pomocí příkladů na kostkách. Žák vyřeší co nejvíce bezchybných příkladů.
Popis pomůcky	Mnohostěnné kostky – čísla 0–9 + papír/ sešit, psací potřeby
Popis práce s pomůckou	Dvojice žáků dostanou do lavice dvě mnohostěnné kostky. Po dobu jedné minuty oba naráz vždy hází kostkami. Čísla, která jim padnou, si zapíše jako úlohu a házejí dále. Po minutě je učitel vybídne k dopočítání zapsaných úloh (příkladů).
Organizační forma	Ve dvojicích
Prostředí	V lavici
Mezipředmětový vztah	Neshledáno
Možné obměny v praxi	Kostky lze využít i v prvním ročníku, kde by žáci prováděli matematické operace sčítání.
Poznámky	Počet stěn kostek volíme dle číselného oboru, který již mají žáci osvojený. Existují kostky i víceštěnné mající více než 9 stěn. Lze s nimi tak procvičovat i násobilku velkou.
Hodnocení	Líbí se mi zajímavý vzhled kostek, kdy lze sehnat nejrůznější grafické zpracování kostky a žáci jsou pak motivovaní, protože se jim kostka líbí. Bylo vidět, že jsou žáci na práci s pomůckou zvyklí, avšak početní rozdíly mezi žáky jsou dosti viditelné. Využila bych je i pro první třídu a procvičování početní operace sčítání, kdy žáci mohou sčítat i více čísel najednou. Nebo při postupném roznásobování ve čtvrtém ročníku, kdy žák násobí dvě čísla a dvouciferný výsledek vynásobí dalším hozeným číslem.

Příloha 15 – Vzorové otázky rozhovoru

1. Jak dlouhá je Vaše pedagogická praxe a jaká je Vaše aprobace?
2. Jaké jsou Vaše oblíbené předměty? Které ráda vyučujete?
3. Jaký vztah máte k matematice?
4. Využíváte v hodinách matematiky didaktické pomůcky?
5. Vidíte v nich nějakou výhodu?
6. V čem dle Vás je smysl didaktických pomůcek?
7. Kdy, v jaké fázi hodiny zařazujete DP?
8. Kolikrát týdně je využíváte v hodinách matematiky?
9. Dle čeho volíte didaktické pomůcky?
10. Kde získáváte náměty a inspiraci?
11. Jakou formu upřednostňujete? Vlastnoručně vyrobené, nebo si je raději kujete?
12. Půjčujete si pomůcky se svými kolegy?
13. Máte nějakou svou oblíbenou didaktickou pomůcku? A proč?
14. Z čeho nejčastěji vyrábíte pomůcky?
15. Máte nějakou radu pro budoucí učitele v kontextu s didaktickými pomůckami?
16. Jak často si vyrábíte pomůcky? Jak často je obměňujete?
17. Ocenila byste teď nebo jako začínající učitel nějaký sborník s přehledem didaktických pomůcek do předmětu matematika?
18. Co konkrétně by v něm třeba mělo být?
19. Vy si vedete nějaký seznam svých pomůcek?

Příloha 16 – Rozhovor s Pavlou

(J = Já, P = Pavla)

J: Jste připravená zodpovídat na otázky k dotazníku?

P: Ano, určitě!

J: Jak dlouhá je Vaše pedagogická praxe a jaká je vaše aprobační, jen se ujišťuji? (úsměv)

P: Sedm let. Ehm, učitelství pro základní školu.

J: Děkuji, jaké předměty jsou Vaše nejoblíbenější? Které ráda vyučujete?

P: Angličtinu a prvouku.

J: A co matematika, jaký k ní máte vztah?

P: Taky, taky... i čeština.

J: Takže jaký je tedy Váš vztah k předmětu matematika?

P: (dlouhý a hlasitý smích) K matematice? Já mám ráda matematiku, doufám, že i děti, ale ještě radši mám geometrii. Ale to úplně neshledávám, že by ty děti byly nadšené. To jako NE.

J: Takže když máte ráda i geometrii, především... využíváte nějaké pomůcky?

P: Využívám a používáme.

J: Vidíte v nich nějakou výhodu?

P: Vidím v tom výhodu, že děti pochopí a hlavně je to baví.

J: Takže smysl a zařazení didaktických pomůcek do hodin dle Vás tkví v čem?

P: určitě, určitě by se měly používat, používat přiměřeně (pomlka), protože ne vždycky se dá v hodině pracovat s pomůckami, to určitě ne. Ale určitě to smysl má. A hlavně to baví. Když děti ty pomůcky mají, tak musím říct, že se rychleji naučí.

J: Máte nějakou ověřenou fázi, kdy pomůcky zařazujete, nebo je to individuální?

P: no.... Když to vezmu na sebe, spíš bych řekla v průběhu hodiny. Ani ne na začátku a ani ne konci hodiny. Spíš prostě jako uprostřed hodiny.

J: A když to zobecníme na týden, kolikrát týdně využíváte didaktické pomůcky? V průměru, a tedy v tom předmětu matematika.

P: Když vezmeme, že matematika je každý den, tak můžu říct, že 3krát či 4krát.

J: A dle čeho volíte výběr didaktických pomůcek? Je to podle tématu, nebo ... (nestihla jsem doříct).

P: Podle tématu, podle tématu, určitě.

J: Kde získáváte náměty a inspiraci?

P: Dalo by se říct, vesměs. Buď u kolegů, ale hodně na internetu.

J: Jakou formu upřednostňujete? Vlastnoručně vyrobené, kujete je?

P: Upřednostňuji svoji výrobu.

J: Vy jste zmiňovala, že inspiraci získáváte u kolegů. Půjčujete si je mezi sebou?

P: Půjčuju a já si je půjčuju s tím, že když se mi osvědčí, tak si je jdu vyrobit pak rovnou sama.

J: Je nějaká pomůcka, kterou máte ráda, která je osvědčená? Zároveň bych se jí mohla nechat inspirovat pro svůj sborník?

P: Já si myslím, že dobrá pomůcka je na zlomky, úplně nevím, jak ji správně popsat. Je to tabulka nebo kruh a je tam ukázáno, kde je polovina, kde je třetina. Dítě si to kolečko pootáčí a hned vidí tu velikost toho zlomku. To je to, co jsem třeba dělala a je to hlavně pro ty, kteří nejsou vůbec schopni pochopit prostě zlomek. Tak si myslím, že to je dobrý.

J: Z čeho nejčastěji vyrábíte pomůcky? Z mé zkušenosti se tato pomůcka dá vyrobit například z papíru či dřeva. Tak jaké materiály volíte vy?

P: Hodně hlavně laminuju, takže hlavně z těch plastových desek, teď nevím, jak se ten stroj jmenuje. Hodně ale laminuju a pak to stříhám. To je třeba i u těch zlomků, to je taky zalaminovaný a dobře se s tím manipuluje.

J: Máte nějakou radu pro budoucí učitele v kontextu s didaktickými pomůckami?

P: Aby se s nimi nepřehltili (smích). Aby toho všeho bylo tak akorát, protože úplně všechno v těch didaktických pomůčkách jako není.

J: Když jsme se dostali k tomu množství, jak často si vyrábíte pomůcky? Jak často je obměňujete?

P: Když se osvědčí, tak je používám do zničení, nebo je vyrobím klidně znova a... vyrábím je podle tématu, podle tématu, co probírám. Pokud už nějaké mám, tak je zkusím, pokud fungují, tak je používám. Pokud nefungují, tak vyrobím jiné. To jdu pak na spoustu učitelských portálů, kde jich najdu ještě víc a vyrobím další. Ale hledám, aby je to hlavně bavilo, protože pokud je to nebaví, tak pomůcek může být nespočet, ale stejně se to nenaučí. Vybírám tedy hlavně s nějakým výsledkem, že se to téma naučí.

J: Když byste se měla vrátit do role začínajícího učitele. Ocenila byste nějaký sborník takových pomůcek? Už máte za sebou nějakou praxi, co byste ocenila jako začínající učitel?

P: Já bych ocenila vidět vzorový hodiny v praxi zkušených kolegů.

J: Hm, kdybyste měla možnost mít nějaký sborník s těmito pomůčkami? Ocenila byste ho?

P: Ocenila!

J: A co konkrétně by v něm třeba mělo být?

P: Určitě bych ho ocenila, protože všechno, co jsem vyráběla, nebo co dělá, dělám více méně podle mě. Co si myslím já a tak, i když někde něco taky někde zahlídnu. To určitě. Ale v tom sborníčku bych ocenila, kdyby bylo jasně daný téma a na to dané téma několik konkrétních pomůcek, které už by si člověk dohledal, zjistil by a hlavně zkusil.

J: A vy si vedete nějaký sborník, či seznam pomůcek? Abyste věděla, jaké všechny pomůcky máte?

P: Seznam nemám, ale vedený to mám v košíčkách (velký smích).

J: Tímto je to všechno a já Vám moc děkuji za příjemný rozhovor!

Příloha 17 – Rozhovor s Libuší

(J = Já, L = Libuše)

J: Jak dlouhá je Vaše pedagogická praxe a jaká je vaše aprobace?

L: 43 let, Národní škola a výtvarná výchova na vyšším stupni

J: Jaké jsou vaše oblíbené předměty? Které ráda vyučujete?

L: Je to výtvarná výchova.

J: A jaký vztah máte k matematice?

L: Hm, kladný.

J: Co to znamená? Těšíte se spíše na tyto hodiny nebo je berete jako hodiny, které musíte odučit?

L: Ne, ne, ne, těším se na ně, protože jsou tvůrčí. Spoustu věcí se dá vymyslet, co děti baví – pracovní listy, vytváření příkladů a podobně.

J: Takže v návaznosti na téma, o které se zajímám (didaktické pomůcky), tak se dá říct, že ve Vašich hodinách matematiky využíváte didaktické pomůcky? A proto jsou Vaše hodiny i hravé.

L: Ano, přesně tak. A pomůcky často využíváme.

J: Vidíte v nich nějakou výhodu? Proč je zařazujete do těch hodin?

L: Jednak názornost, to bych brala jako prvořadost, protože názorností se děti hlavně učí a potom že si mohou hrát. Mají pocit, že to není matematika, ale je to hra. Pocit, že si při té hodině mohou hrát a řekla bych, že to pomáhá i mně a taky ty pomůcky které si vyrobím nebo máme ve škole zakoupené, děti baví a zajímají je.

J: V čem dle Vás je smysl didaktických pomůcek?

L: Takže v té tvůrčí činnosti, názornosti a různorodá práce.

J: Kdy, v jaké fázi hodiny zařazujete DP? Je to na začátku jako opakování, či na konci jako ucelení učiva?

L: Já bych řekla, že na začátku určitě ne, protože ty děti je potřeba... na začátku hodiny se to dítě ještě soustředí a potom v půlce hodiny už ta pozornost není taková, jaká byla, a proto právě zařazují ty didaktické pomůcky. Ty děti to trochu rozptýlí a zase potom se dokážou soustředit. Když si třeba vytváříme příklady, tak už vědí, že se musí soustředit, že to používáme. Potom zase si to na tom vysvětlíme a vzápětí končíme třeba prací do školního sešitu, že zapisujeme a už vidí, jak to mají udělat.

J: Kolikrát týdně je využíváte v hodinách matematiky?

L: Dá se říct, že téměř denně.

J: Dle čeho volíte didaktické pomůcky?

L: Rozhodně podle učiva, když budu mít sčítání do 5, tak budu využívat například knoflíky. Ty si třeba děti přinesou nebo za ty roky už tu mám nějaké nastříhané. Pak z nich tvoříme příklady, podle počtu a taky podle barev a podobně.

J: Už máte dlouholetou praxi ve školství, kde ale získáváte náměty a inspiraci? Pokud ji tedy ještě po tolika letech potřebujete... (úsměv)

L: Jednak ze starých zásob, to je pravda. Ale ráda je obměňuji, třeba na EDU a na jiných učitelských platformách, jako na Učitelnici a pak teda hodně čerpám ze zakoupených licencí, které nám škola platí.

J: Jakou formu upřednostňujete? Vlastnoručně vyrobené nebo si je raději kujete?

L: No já si pomůcky vyrobím, nebo si je... (malý zásek). Hm, nebo si sáhnu do svých starých zásob, které již mám vyrobené.

J: Půjčujete si pomůcky se svými kolegy? Inspirujete se navzájem?

L: Ano, půjčujeme si, i si pomáháme. Jedna například něco vystříhá a druhá zalaminuje. Nebo například já udělám příklady na plus, kolegyně zase na mínus a poté si je vyměníme. Když učím první ročník, tak si zase vytáhnu pomůcky pro první ročník, máme to v krabicích ve sborovně a každý k tomu má přístup.

J: Takže se nebojíte, že by Vám pomůcky byly odcizeny nebo nějak ve velkém zničeny?

L: Zatím se mi to nestalo, zatím ne. Něco se poničí nebo opotřebuje. To ano, ale nemohu říct, že by se něco ztratilo, či si to někdo přivlastnil. Vždy se to tam vrátí.

J: Máte nějakou svou oblíbenou didaktickou pomůcku? A proč?

L: Určitě počítadlo, v první třídě velice pomáhá, to samé i knoflíky. Počítadel je taky hodně druhů, do dvaceti, do stovky – to jsou ta barevná, ty byly již za mě. Ale teď pro první třídu jsou speciální, jsou do dvaceti s červenými a hnědými kuličkami.

J: Z čeho nejčastěji vyrábíte pomůcky? Jaký materiál využíváte?

L: No je to papír a fólie.

J: Myslíte laminovací fólie?

L: Ano, laminovací fólie.

J: Máte nějakou radu pro budoucí učitele v kontextu s didaktickými pomůckami? Máte dlouhou praxi, tak věřím, že nějaká rada se pro nás začátečníky najde.

L: Určitě bych doporučila ty didaktické pomůcky, ty opravdu strašně pomáhají těm dětem. Ať už začneme počítadlem, nebo právě třeba ty knoflíky. Pomůcek je nespočet, geometrické tvary – trojúhelníčky, kolečka. Vše se dá zalaminovat i příklady a obrázky.

J: Stojíte si tedy za tím, že zásada názornosti je jednou z těch opravdu stěžejních?

L: Ano, je to opravdu jedna z důležitých věcí! A ten názor je hodně důležitý, protože ty děti to potřebují. I prsty preferuji, že si mohou ukazovat na prstech, pro ten počátek je to důležitý. Když je to osvojené, tak bez prstíků. Ale ta názornost je opravdu důležitá.

J: Ocenila byste teď nebo jako začínající učitel nějaký sborník s přehledem didaktických pomůcek do předmětu matematika?

L: Nevím, jestli ocenila, to tedy nemohu tvrdit, že bych toto ocenila. Spíše bych to konkrétně viděla, ale asi mít nějakou inspiraci není na škodu.

J: Ale kdyby se Vám do rukou dostal takový sborník, co konkrétně by v něm třeba mělo být?

L: Určitě stručně o pomůcce, jak vypadá, nejen název, to mi nic neřekne. Takže název, popis pomůcky, práce s ní. Co vidím má větší hodnotu než jen text, takže třeba i fotografii pomůcky. Jo a taky ročník, pro koho je vhodná a možná cíl.

J: Vy si vedete nějaký seznam svých pomůcek? Nebo po těch letech není ani potřeba?

L: Nikdy jsem si žádný sborníček nevedla nebo netvořila. Ze začátku jsem si to spíše schraňovala, ale po těch letech, kdy už jako důchodce to nechávám i ostatním, ať si to půjčí. Ať si to každý půjčí, ale zase vrátí na své patřičné místo do naší speciální skříně.

Příloha 18 – Rozhovor s Lucíí

J: Jak dlouhá je Vaše pedagogická praxe?

Lu: Již 12 let.

J: Jakou máte aprobaci?

Lu: První stupeň a učit mohu i češtinu, protože z ní mám i státnici.

J: Jaký je váš neoblíbenější předmět?

Lu: Určitě čeština, miluju čtení, miluju knihy, miluju... No, určitě češtinu. (úsměv)

J: Jaký máte vztah k matematice?

Lu: No, matematika je matematika. Jedna plus jedna jsou dva... (smích), je to těžký předmět, ale nevadí mi.

J: Využíváte ve svých hodinách didaktické pomůcky?

Lu: Ano, určitě využívám. Učím i druhý stupeň, tam tedy ne v takové míře. U svých dětí je využívám ve velkém, hlavně třeba v té matematice.

J: Přijdou Vám didaktické pomůcky důležité? V čem vidíte jejich smysl?

Lu: Rozhodně ano, žák si vyzkouší a zažije vše na vlastní kůži. Může si danou látku procvičit a přesvědčí se o konkrétních faktech. Smysl vnímám v tom, že to vidí na vlastní oči a přesvědčí se o tom. Velké plus je v tom, když si žák pomůcku vyrobí sám.

J: Jak tedy vnímáte zásadu názornosti, je jednou z těch opravdu stěžejních, jako se tvrdí v odborných publikacích?

Lu: Samozřejmě, je podstatnou a nesmírně důležitou. Jak jsem již říkala, nejvíc se žák naučí, pokud si to ověří a vidí vše na vlastní oči.

J: V jaké části hodiny využíváte didaktické pomůcky?

Lu: Skoro od začátku, ... (smích) to si dělám srandu, využívám je, když cítím, že je to potřeba.

J: Jak často využíváte didaktické pomůcky?

Lu: Poměrně často, nebojím se říct, že téměř každý den.

J: Kde čerpáte inspiraci? Od svých kolegů?

Lu: Inspiraci mám především v hlavě.

J: Takže se neinspirujete na žádných učitelských webech?

Lu: tak samozřejmě přístup na učitelské weby mám, mám je i zaplacené. Každopádně se mi nelíbí mít stejné věci jako někdo jiný. Občas se kouknu a řeknu si, jak jinak by to šlo udělat.

J: Vyrábíte si vlastní pomůcky? Nebo využíváte koupené pomůcky?

Lu: Ano, vyrábím si je sama, mám v kabinetu plné skříně krabic s pomůckami. Nechám však i žáky vyrábět pomůcky, někdy se sice děším, ale určitě je to více efektní. Například v geometrii si žáci sami sestavují tělesa, pracují i číselnými osami, a tak no...

J: Máte nějakou oblíbenou pomůcku?

Lu: Jooo... tak to nemám, mám jich tolik, že to nelze říct.

J: Jaký materiál nejvíce využíváte?

Lu: Rozhodně dostupný materiál, jako jsou papíry, tužky, lepidla a nůžky. Co si budeme, v dnešní době je materiál pěkně drahý a školy nedostávají největší příspěvky na pomůcky.

J: Má škola nějaké pomůcky? Využíváte je?

Lu: Tak škola pomůcky má, vždy je nakoupí, ale jedná se především o tyto plakáty a transparenty (poukázáno na výukové plakáty na zdi). Největší pomůckou, kterou tedy využívám díky škole, jsou interaktivní zařízení. Umožní mi to mnoho možností, jak s žáky pracovat.

J: Vedete si nějaký sborník svých pomůcek?

Lu: Jako mladá začínající učitelka jsem si vedla seznam, teď už mám vše v hlavě (smích) a vše je uschováno v těch krabicích. Zrovna teď jsem je vzala a všechny

jsem je takhle přenesla začínající kolegyni (ukázka, jak vzala krabice a darovala je kolegyni s úsměvem).

J: Takže jste i ochotná půjčovat své pomůcky kolegyním?

Lu: Určitě ano, pro děti bych dýchala a vždy jsem vděčná, když jim mohu nějak pomoci, to se právě týká i pomůcek, které pomohou kolegyním ozvláštnit jejich hodiny.

J: Ocenila byste sborník jako začínající učitel?

Lu: Jak říkám, teď už si nosím vše v hlavě, ale dříve jsem si vedla seznam a vše si sepisovala, takže určitě ano.

J: Co by měl obsahovat?

Lu: Určitě téma, ročník a jestli teda.... Tak nějaký postup, jak s pomůckou pracovat?! Hm... No asi tak...

Příloha 19 – Sborník didaktických pomůcek

Obrysy čísel

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * čísla

Pomůcky:

- * papíry s obrysem číslic, malý motiv/předmět, izolepa, provázek (laminovačka a laminovací fólie)

Výroba:

- * Na papír si vytiskneme nebo napíšeme obrys čísel 0–9. Pokud chceme, aby nám pomůcka déle vydržela, zalaminujeme ji. Dále si zvolíme motiv, či reálnou věc, odpovídající šířce obrysu. Motiv přilepíme k jednomu konci provázku a druhý jeho konec přilepíme lepenkou na druhou stranu papíru, než je obrys.

Cíl:

- * Žák se zdokonaluje v jemné motorice.
- * Žák rozezná tvary číslic.



Pomůcka Obrisy čísel

Práce s pomůckou:

Pomůcku lze využít pro vyvození nového číselného oboru, relaxační chvílku, nácvik nové číslice. Žák předmětem, či jakýmkoli zvoleným motivem jezdí po šipkách v konkrétním obrysu. Nejprve ukážu postup, pak nechám žáka pracovat samostatně a dohlížím na něj.

Poznámky:

Místo motivu/předmětu lze využít i psací potřebu. Pokud chceme mít pomůcku na více použití a častější nácvik, zalaminujeme papír a využíváme smývatelný fix.

Osa s kolíčkem

Ročník:

- * od prvního

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * zobrazení čísla na číselné ose a sčítání a odčítání přirozených čísel

Pomůcky:

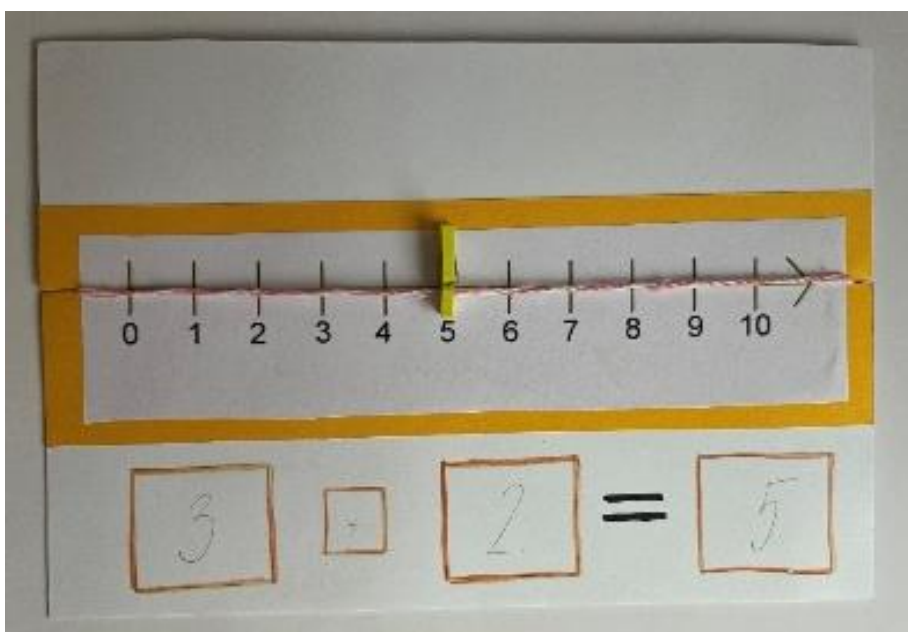
- * karton, barevný papír, provázek, izolepa/ laminovací fólie + laminovačka, smývatelná fixa, kolíček

Výroba:

- * Na karton nalepíme číselnou osu, která je nalepená na barevném papíře. Pod osu uděláme rámečky na možnost vepsání příkladu. Toto oblepíme průhlednou izolepou, či zalaminujeme. Podél osy natáhneme provázek, který musí zapadnout do drážek na každé straně. Konce provázku zavážeme na druhé straně. Dekorativní kolíček přiděláme na provázek.

Cíl:

- * Žák sčítá a odčítá v daném číselném oboru.
- * Žák se orientuje na číselné ose.
- * Žák vyjadřuje čísla, která leží před, za předem určeným číselným oborem.



Pomůcka Osa s kolíčkem

Práce s pomůckou:

Do rámečků si žák napíše zadaný příklad smývatelnou fixou. Podle toho se pohybuje s kolíčkem po číselné ose a výsledek zapíše do rámečku. Pokud zvolíme obrázek nalepený na provázek (místo kolíčku), hýbeme pouze s provázkem.

Poznámky:

Místo kolíčku lze využít kterýkoli malý motiv, může využít i nějaký obrázek. Číselná osa je zvolena prvnímu ročníku, lze využít jakoukoli číselnou osu a tu používat ve vyšších ročnících. Provádět můžeme početní operace sčítání a odčítání.

Koráلكové počítadlo

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * sčítání a odčítání přirozených čísel

Pomůcky:

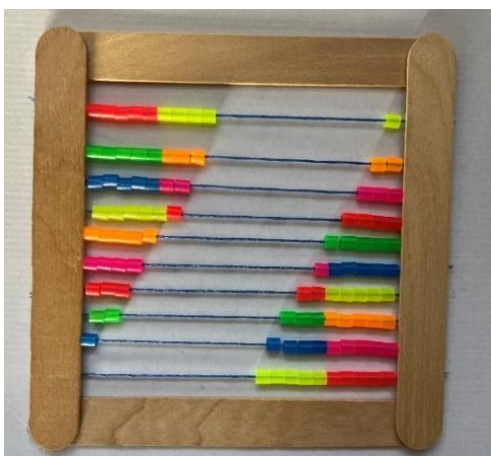
- * doktorské špachtle, Herkules/ tavná pistole, provázek, korálky

Výroba:

- * Z doktorských špachtlí uděláme rámeček. Lepíme pomocí tavné pistole nebo lepidla na dřevo. Navlečeme korálky na 10 provázků nebo nití. Každý provázek bude mít deset korálků. Korálky navlečené na provázku přichytíme do rámečku. Každý konec provázku je přidělán na jednom konci rámečku, ve vodorovné a napnuté poloze.

Cíl:

- * Žák provádí početní operace sčítání a odčítání.



Pomůcka Počítadlo

Práce s pomůckou:

Pomůcka slouží k procvičení a vizuální opoře při provádění matematických operací. Žák pracuje s korálky podle zadaných úloh.

Poznámky:

Barvu korálků si můžeme zvolit sami podle oblíbenosti, či potřebného číselného oboru. Lze využít korálky kulaté, hranaté, ale i nastříhaná brčka.

Větší, menší, rovná se

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

číslo a početní operace

Učivo:

- * porovnávání čísel

Pomůcky:

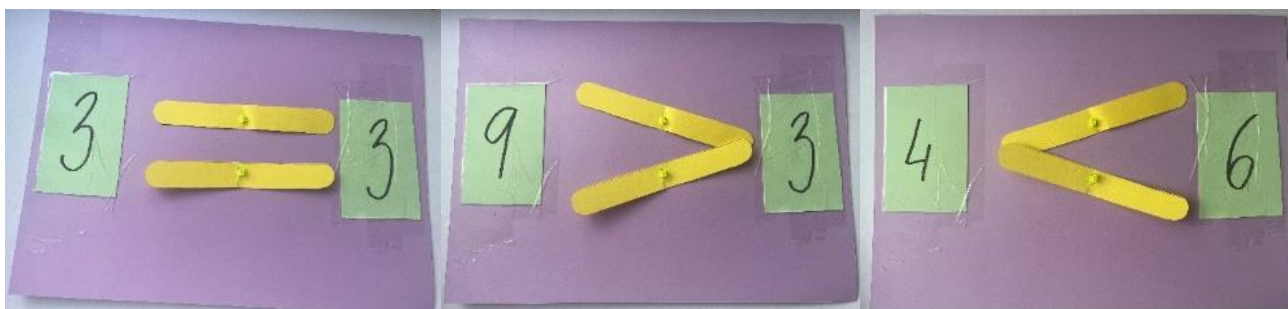
- * barevný papír/ čtvrtky, nůžky, lepidlo, psací potřeby, nůžky, korálek a drátek/ cvoček, izolepa

Výroba:

- * Z barevného papíru vystříhneme dva proužky symbolizující znaménko rovná se. Vystříhneme také dva rámečky, které přilepíme na čtvrtku izolepou. Mezi dva rámečky připevníme pomocí drátku a korálku znaménko rovná se. Drátek z druhé strany přilepíme, či zavážeme.

Cíl:

- * Žák porovnává čísla od 0 do 10.
- * Žák si uvědomuje množství a porovnává dvě hodnoty.
- * Žák rozlišuje a poznává porovnávací znaménka.



Pomůcka Větší, menší, rovná se

Práce s pomůckou:

Díky pohyblivosti znaménka žák porovná dvě hodnoty, které mu někdo zadá nebo si pomocí pomůcky vytváří model zadané úlohy.

Poznámky:

Díky smývatelné variantě se dá pomůcka využívat mnohokrát za sebou. S pomůckou lze pracovat ve dvojicích, kdy si žáci zadávají úlohy navzájem.

Okénka na vepisování čísel lze zalaminovat nebo přelepit průhlednou izolepou.

Karty s čísly

Ročník:

- * od prvního

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * početní operace s přirozenými čísly

Pomůcky:

- * papír/ karton, fixy, laminovací fólie + laminovačka

Výroba:

- * Nastříháme papír dle požadující velikosti karet. Pokud chceme víceúčelové karty, zalaminujeme je a až poté na ně zapíšeme čísla, která potřebujeme. Pokud je využijeme pouze na matematiku, laminujeme až po napsání.

Cíl:

První ročník

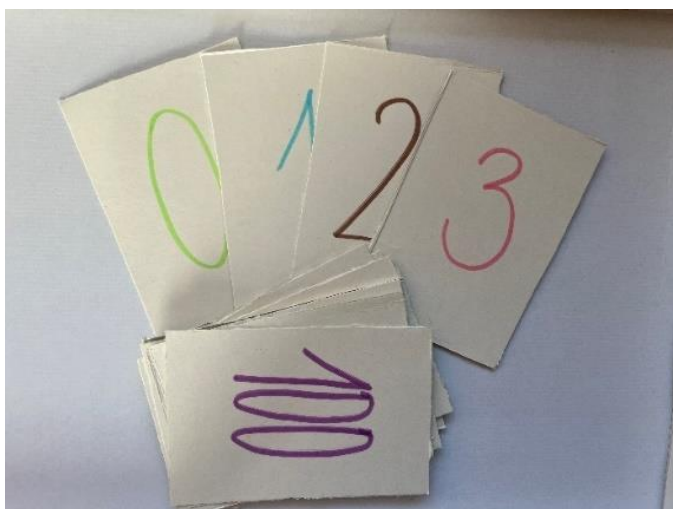
- * Žák pozná tvary číslic.
- * Žák vytváří matematické úlohy.
- * Žák tvoří číselné řady dle posloupnosti.

Druhý ročník

- * Žák vytváří matematické úlohy.
- * Žák provádí matematické operace sčítání a odčítání.

Od třetího ročníku

- * Žák provádí matematické operace násobení, dělení, sčítání a odčítání.
- * Žák si uvědomuje zbytek u násobení a je schopen ho dopočítat.
- * Žák vytváří matematické úlohy.



Pomůcka Číselné karty

Práce s pomůckou:

V prvním ročníku žák karty využívá pro tvoření číselných řad a jejich správného tvoření. Lze tím vyjádřit výsledek řešených úloh nebo úlohy pomocí karet vytvářet. Čísla na kartách lze i porovnávat.

Od druhého ročníku s kartami můžeme pracovat při procvičování matematických operací (sčítání a odčítání). Mohou čísla v oboru do sta porovnávat a tvořit množiny dle zadání.

Třetí ročník nabízí procvičování a tvorbu úloh malé násobilky. Lze vybírat taková čísla, aby žáci počítali se zbytkem.

Ve čtvrtém a pátém ročníku lze karty využít se stejným cílem: k procvičení matematických operací, či tvorbě úloh dle osvojeného oboru.

Poznámky:

Karty lze vyrobit různě velké a barevné. Tato pomůcka je vhodná do jakéhokoli ročníku, mají mnoho využití napříč probíraným učivem.

Rozkladové vláčky

Ročník:

- * od prvního

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * zápis čísel v desítkové soustavě

Pomůcky:

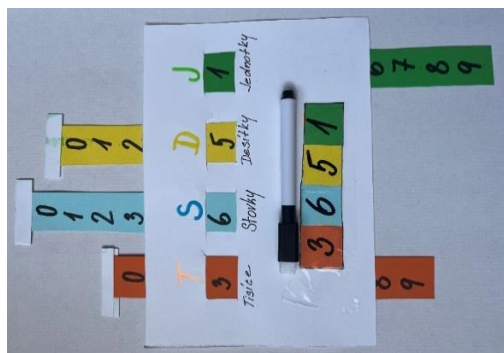
- * čtvrtka, barevné papíry, lepidlo, psací potřeby, fixy, nůžky

Výroba:

- * Na čtvrtku uděláme počet okének, kolik budeme potřebovat číselných řádů. Tato okénka nastříháme zespodu a z vrchu (vodorovně) na šířku nastříhaných barevných proužků. Každá barva zastupuje jeden řád a má na sobě čísla 0–9. Vršek proužku je ohraničen přesahem papíru, aby nepropadával z okének. Jednotlivá okénka popíšeme a vytvoříme kolonky na zapsání čísla.

Cíl:

- * Žák provádí rozklad čísel.
- * Žák si uvědomuje zastoupení čísla v jednotlivých řádech.



Pomůcka Rozkladové vláčky

Práce s pomůckou:

Žák si zapíše číslo do kolonky a podle toho vybírá čísla v jednotlivých řádech na pomůcce. Žáci si mohou příklady zadávat ve dvojicích, tato aktivita lze provádět i hromadně. Slouží také jako vizuální pomůcka při řešení úloh.

Poznámky:

Pomůcku lze vyrobit různě velikou s různými probíranými řády. Podle ročníku volíme obtížnost úloh. Lze zařadit již v první třídě, kdy žák rozkládá na jednotky a desítky.

Hodiny

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * závislosti, vztahy a práce s daty

Učivo:

- * orientace v čase

Pomůcky:

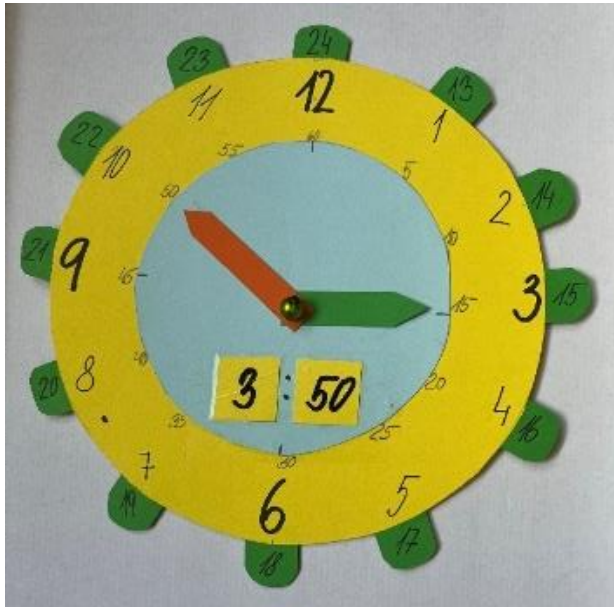
- * barevné papíry, nůžky, lepidlo, fixy, drátek a korálek, izolepa

Výroba:

- * Z barevného papíru vystříhneme kruh o potřebné velikosti, popíšeme čísla jako na ciferníku. Pokud chceme vytvořit víceúčelové hodiny, lze vepsat minuty a čas odpoledních hodin. Ručičky přiděláme drátkem a korálkem. Uprostřed vedeme drátek a k němu připevníme ručičky a hodiny, pro možnost pohybu upevníme korálek, který ho umožní. Lze izolepou přilepit barevné rámečky, kam si žák bude psát smývatelnou fixou požadovaný čas.

Cíl:

- * Žák poznává hodiny.
- * Žák určuje čas.
- * Žák pracuje s hodinami ručičkovými a digitálními – umí rozeznat rozdíl.



Pomůcka Hodiny

Práce s pomůckou:

Žák si zkouší určovat čas, pracuje s hodinami i minutami. Určuje čas digitálních i ručičkových hodin. Manipuluje s ručičkami, ukazuje čas, který může zapisovat.

Poznámky:

Hodiny vyrábíme dle výukových požadavků, lze je vyrobit pouze s čísly od 1–12. Minuty lze také vynechat, pokud pomůcku chceme využívat ve vyšších ročnících – nevynecháváme.

Geoboard – varianta A

Ročník:

- * od prvního

Vzdělávací oblast:

- * geometrie v rovině a prostoru

Učivo:

- * rovinné útvary

Pomůcky:

- * deska s kolíky, kuchyňské či jiné gumičky

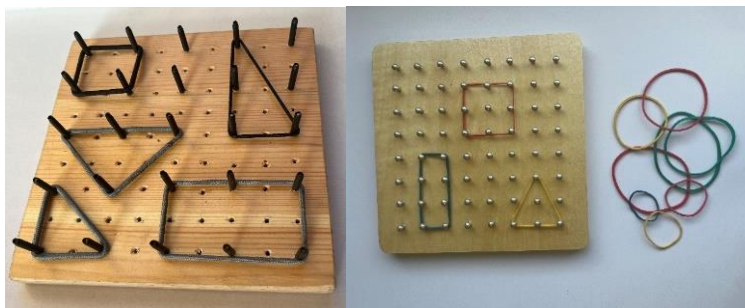
Výroba:

- * Do dřevěné či polystyrenové desky vpichujeme kolíky, které jsou umístěné ve stejné vzdálenosti od sebe.

Cíl:

Od prvního

- * Žák tvoří obvody rovinných geometrických útvarů.
- * Žák pojmenovává rovinné geometrické útvary.
- * Žák z obvodů geometrických rovinných útvarů tvoří obrazce.
- * Žák hledá rozdíly mezi rovinnými geometrickými útvary.



Pomůcka Geoboard (porovnání mezi vytvořeným a zakoupeným Geobordem + práce s rozdílnými gumičkami)

Práce s pomůckou:

Každý žák dostane svou Geodesku, na které lze dle zadání tvořit obvody geometrických útvarů. Může vlastnosti sestavených útvarů porovnávat (větší \times menší, počet stran, počet bodů).

Poznámky:

Pomůcku lze využívat od první třídy, ve vyšších ročnících žák může pozorovat právě zmíněné odlišnosti tvarů, mohou dle zadání tvořit obrazce...

Pomůcku lze přímo zakoupit nebo vyrobit z jiných materiálů.

Geoboard – varianta B

Ročník:

- * druhý

Vzdělávací oblast:

- * geometrie v rovině a prostoru

Učivo:

- * rovinné útvary

Pomůcky:

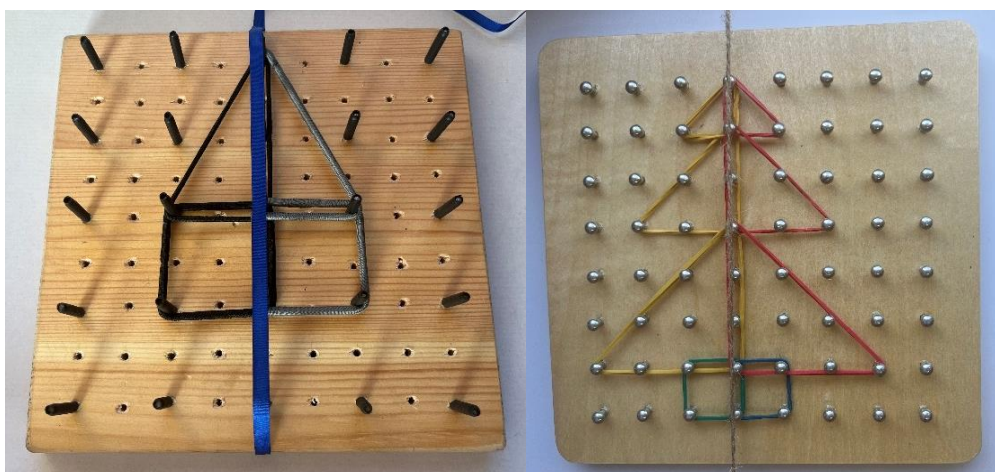
- * deska s kolíky, kuchyňské či jiné gumičky

Výroba:

- * Na geodesku připevníme provázek, který bude symbolizovat osu. Ta by měla být nehybná a jasně viditelná.

Cíl:

- * Žák procvičuje a pojmenovává geometrické tvary.
- * Žák procvičuje osovou souměrnost.
- * Žák si uvědomuje důležitost osy a pochopení významu.



Pomůcka Geoboard (porovnání mezi vytvořeným a zakoupeným Geobordem)

Práce s pomůckou:

Žák dostane předlohu a jeho úkolem bude na geobord předlohu přenést a dotvořit druhou část pomocí osové souměrnosti. Žáci mohou pracovat ve dvojicích, kdy si zadají jednu část a druhou část podél osy budou dotvářet.

Poznámky:

Pomůcku lze využít napříč ročníky s různými stupni obtížnosti. Žák po delší práci s pomůckou osu ani potřebovat nebude (žákovi ji nenutíme).

Hledáme násobky

Ročník:

- * druhý

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * násobení

Pomůcky:

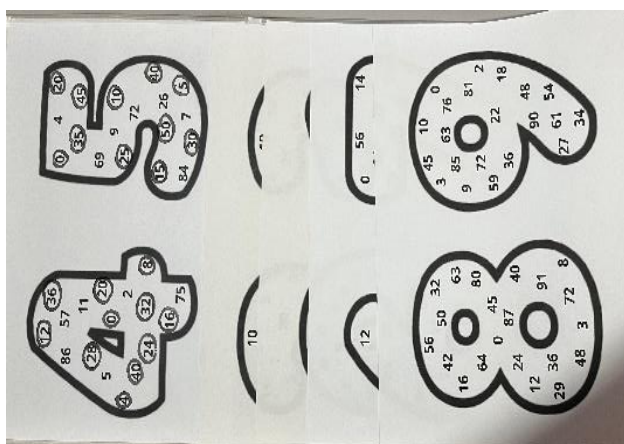
- * obrysy čísel a v něm násobky daného čísla i jiná, euroobaly, smývatelné fixy, hadřík

Výroba:

- * Na papír předepíšeme nebo vytiskneme obrysy čísel a vně obrysů jsou násobky daného čísla i ostatní. Tento papír vložíme do euroobalu a připravíme smývatelnou fixu.

Cíl:

- * Žák zná malou násobilku.
- * Žák vyhledává násobky konkrétního oboru.



Pomůcka Hledáme násobky

Práce s pomůckou:

Žák dostane arch papíru vložený do euroobalu a smývatelnou fixu. Jeho úkolem je zakroužkovat všechny násobky daného zadaného oboru. Pomůcku lze používat i s násobící tabulkou společně.

Poznámky:

Pomůcku lze vyrobit i tak, že každý arch bude zalaminován. Obrysy čísel můžeme předepsat, či vytisknout. Pokud nechceme mít pomůcku víceúčelovou, nemusíme laminovat či vkládat do euroobalu.

Sčítání a odčítání pod sebou

Ročník:

- * druhý

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * početní operace sčítání a odčítání přirozených čísel

Pomůcky:

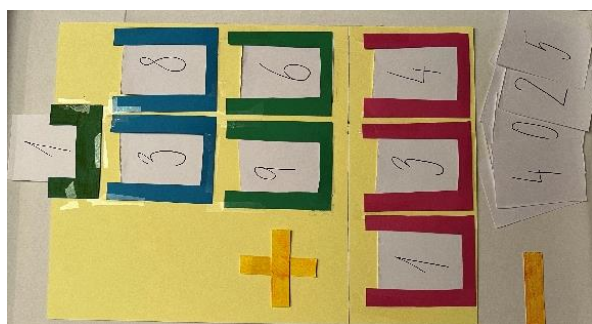
- * čtvrtky, barevné papíry, nůžky, pravítko, izolepa/lepidlo, tužka

Výroba:

- * Z barevných papírů vystříháme okénka a nalepíme na velkou čtvrtku. Okénka mají rozměr větší než kartičky s čísly. Karty s čísly nastříháme ze čtvrtky a napíšeme čísla. Každou číslici napíšeme několikrát. Okénka lepíme v řadách pod sebou. V řadě je tolik okének, do kolika žáci umí počítat. Základní model má tři řady různých barev. Nad horním řádkem je malé okénko, které značí přechod přes desítku. (viz obrázek) Vyrobíme i znaménka plus a minus.

Cíl:

- * Žák provádí početní operace sčítání a odčítání.
- * Žák dokáže sčítat a odčítat pod sebou.



Pomůcka Sčítání a odčítání pod sebou

Práce s pomůckou:

Žák má zadanou úlohu na početní operace sčítání a odčítání. Dle toho si sestaví příklad a do okének na čtvrtce ve spodní části počítá výsledek zadané úlohy. Pokud žák přechází přes desítku, slouží mu k poznamenaní malé okénko v horní části. Žák může měnit znaménka dle zadání (plus a mínus).

Poznámky:

Pomůcku lze různě barevně nakombinovat. Pro upevnění okének na čtvrtku lze použít lepidlo, či izolepu. Pozor si musíme dát na průchodnost kartiček do okének.

Sudá a lichá čísla

Ročník:

- * druhý

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * lichá a sudá čísla

Pomůcky:

- * proložka od deseti vajíček, barevné tužky/ fixy, barevný papír, nůžky, oboustranná izolepa

Výroba:

- * Z dvou různě barevných papírů vystříháme kolečka, od každé barvy jich bude pět. Na každé kolečko přilepíme oboustrannou izolepou kolečka z bílého papíru. Jedna barva koleček ponese čísla sudá a druhé barva bude značit lichá čísla. Na víko proložky napíšeme sudá a lichá čísla, které poté barevně odlišíme stejnou barvou jako kolečka. Kolečka jsou čísla popsána z obou stran. A na víčko vypíšeme číslici 0.

Cíl:

- * Žák rozlišuje sudá a lichá čísla.
- * Žák barevně rozlišuje sudá a lichá čísla.



Pomůcka Sudá a lichá čísla

Práce s pomůckou:

Žák ukládá žetony bílou stranou do proložky od vajíček. Když žeton obrátí, zjistí, zda umístil číslo správně a jestli je číslo sudé či liché.

Poznámky:

Pomůcku lze vyrobit z různě barevných kombinací. Proložku nadepisujeme fixami nebo pastelkami, které jsou výrazné a odpovídají barevné kombinaci žetonů. Žetony lze lepit lepidlem, oboustrannou izolepou, popř. zalaminovat.

Souřadnice bodů

Ročník:

- * druhý

Vzdělávací oblast:

- * závislosti, vztahy a práce s daty

Učivo:

- * orientace v tabulce

Pomůcky:

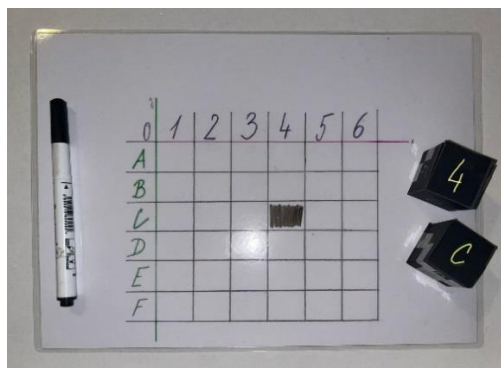
- * čtvrtka, laminovačka a laminovací fólie, smývatelná fixa, hrací kostky, pravítko, tužka, pastelky/ fixy

Výroba:

- * Na čtvrtku vytvoříme dostatečně velkou síť, která obsahuje šest počátečních písmen bez interpunkce a čísla od 0 do 6. Na ose x máme vyznačené číslice a na ose y jsou písmena. Osy barevně odlišíme. Jednu hrací kostku upravíme na písmenkovou.

Cíl:

- * Žák se pohybuje na osách x a y.
- * Žák vyhledává body dle hozeného zadání.
- * Žák vytváří souřadnice bodů.



Pomůcka Souřadnice bodů

Práce s pomůckou:

Žák dostane zalaminovanou síť a dvě hrací kostky. Po hodu hracími kostkami naráz si najde body a vytvoří souřadnice bodů, které vyznačí fixou. Jelikož žák používá smývatelnou fixu na laminovací ploše, může házet opakovaně.

Poznámky:

Hrací kostky lze vyrobit ze čtvrtky, podle pláště krychle vystříhne a sestaví hrací kostku. Jedna kostka bude označena písmeny a druhá číslicemi.

Násobící tabulka

Ročník:

- * třetí

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * násobení

Pomůcky:

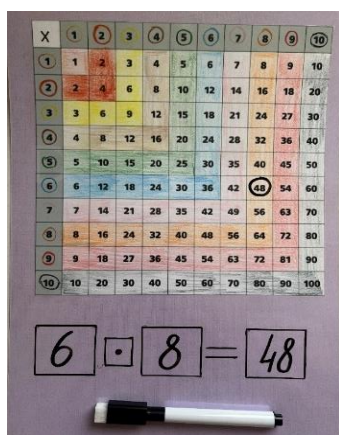
- * papíry, pastelky, izolepa/ laminovací fólie + laminovačka nebo fólie „košile“, smývatelné fixy

Výroba:

- * Vytiskneme či narýsujeme tabulku s čísly 11x11 čtverečků. První čtvereček je vynechaný, od druhého píšeme čísla 1–10 vodorovně i svisle. Pod každé číslo píšeme jeho násobky, tak nám vznikne násobící tabulka (násobky čísel 1-10).

Cíl:

- * Žák si procvičuje malou násobilku.
- * Žák zdokonaluje svou orientaci.



Pomůcka Násobící tabulka

Práce s pomůckou

Žák si zapíše zadanou úlohu se správným znaménkem. Pokud se jedná o násobení, vyhledá si čísla zadaná v úloze a souřadnice obou čísel mu určí správný výsledek. Pokud provádí dělení, najde náležité číslo v tabulce a číslo v souřadnici, druhá souřadnice určí výsledek.

Poznámky:

Inspiraci k pomůcce jsem našla v Montessori matematice, kde lze pro určení výsledku využít papírové proužky s vystřiženým prostředkem o šířce čtverečku, tam, kde se proužky střetnou, je výsledek.

Násobilková motanice

Ročník:

- * třetí

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * násobení

Pomůcky:

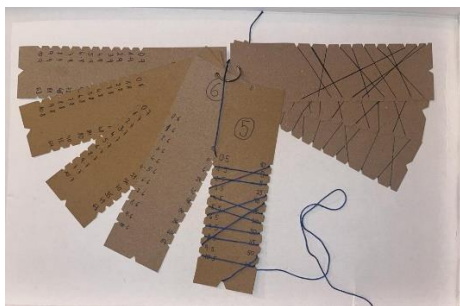
- * čtvrtky, nůžky, fixa, bavlnka

Výroba:

- * Ze čtvrtek si uděláme vhodný formát (z jedné A4 jsem zhotovila pět pruhů papírů) a na levou stranu napíšeme příklad daného násobku. Na pravou stranu napíšeme výsledky v různém pořadí. Zároveň musíme vystříhat malé zarážky na obou stranách, kde se zasekne bavlnka. Po zhotovení jednotlivých proužků uděláme děrovačkou díru, kterou provlečeme bavlnku (můžeme i kroužek na klíče).

Cíl:

- * Žák zná malou násobilku.
- * Žák spojuje výsledek s úlohou.
- * Žák vyjmenuje násobkové řady.



Násobilková motanice

Práce s pomůckou:

Žák dostane motanici, na které si procvičuje malou násobilku. Jeho úkolem je spojovat zadanou úlohu s výsledkem. Po dokončení otočí a zkontroluje si správné řešení. Pokud má chybný výsledek, rozmotá motanici a zkouší znovu.

Poznámky:

Pro výrobu jsou lepší tvrdé čtvrtky, je možné i zalaminovat. Každý číselný obor lze barevně odlišit.

Zlomkové domino

Ročník:

- * čtvrtý

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * zlomky

Pomůcky:

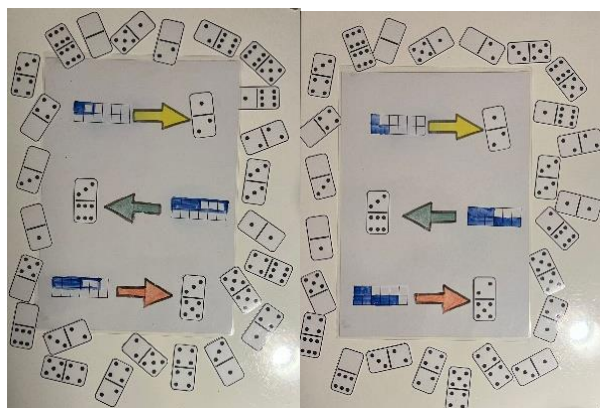
- * čtvrtka, domino, smývatelná fixa

Výroba:

- * Na čtvrtku uděláme síť, které mají dvě řady po šesti čtvercích. Zvýrazníme je a vedle necháme prostor pro umístění domina, tento prostor lze vyznačit například šipkou. Čtvrtku zalaminujeme.

Cíl:

- * Žák porozumí a vyznačuje zlomky.
- * Žák pojmenuje části zlomků.
- * Žák propojuje užití s reálným životem.



Pomůcka Zlomkové domino

Práce s pomůckou:

Žák předkládá domino na vyznačenou část a jeho úkolem je smývatelnou fixou zvýraznit předlohu domina jako zlomek. Spodní část domina ukazuje celek a horní část z celku. Celek vyznačíme jako rámeček a část vybarveným počtem čtverců v rámečku (obr. 1). Druhá možnost je, že horní část domina je převedena do vybarvených horních čtverců, spodní část domina je značena ve čtvercích spodní části sítě (obr. 2).

Poznámky:

Domino lze vyrobit i z papíru (vytisknout), pro delší životnost zalaminujeme. Čtvrtku se sítěmi lze vložit do euroobalu, který nahradí laminování.

Pláště a modely těles

Ročník:

- * čtvrtý

Vzdělávací oblast:

- * geometrie v rovině a prostoru

Učivo:

- * prostorové útvary, tělesa

Pomůcky:

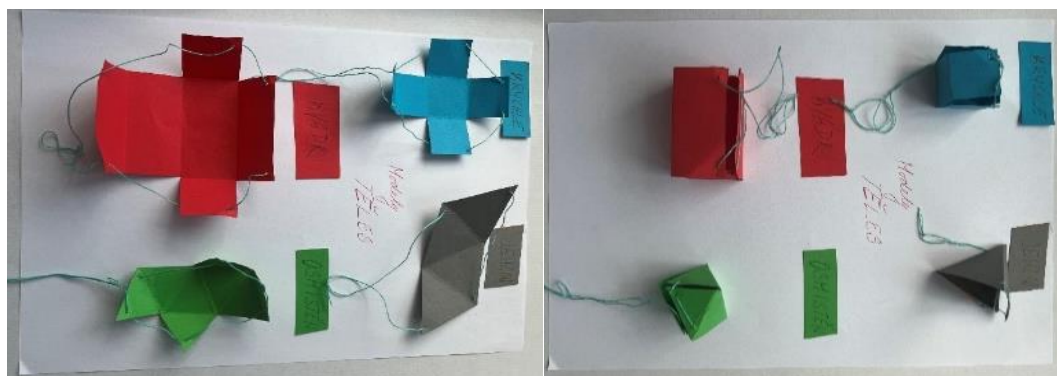
- * provázek, barevný papír, čtvrtka, nůžky, lepidlo, psací potřeby

Výroba:

- * Narýsujeme nebo vytiskneme pláště těles, vystříháme je a v rozích uděláme díрку. Dírkami v pláštích provlékáme provázek, který poté svážeme uzlíkem. Pláště těles přilepíme na čtvrtku a popíšeme.

Cíl:

- * Žák si uvědomuje pláště jednotlivých těles.
- * Žák si uvědomuje jednotlivé stěny těles.
- * Žák pojmenovává tělesa.
- * Žák pozná, jaké pláště patří kterému tělesu.



Pomůcka Pláště a modely těles

Práce s pomůckou:

Tělesa na čtvrtce mohou sloužit pouze jako vizuální pomůcka. Pokud však nebude tělesa pojmenovávat přímo, nabízí se varianta, kdy žák přiřazuje karty s názvy těles k pláštům a poté složeným modelům. Když žák zatáhne za provázek, z pláště se vytvoří model tělesa.

Poznámky:

Karty u modelů můžeme nechat nepopsané a popisují je až žáci. Pokud karty přelepíme izolepou nebo zalaminujeme, mohou na ně žáci psát smývatelnou fixou. Další varianta je, že žák dostane název na kartě a karty pouze přiřazuje k pláštům/modelům.

Převody jednotek

Ročník:

- * čtvrtý

Vzdělávací oblast:

- * závislosti, vztahy a práce s daty

Učivo:

- * jednotky hmotnosti, délky a času, převody jednotek

Pomůcky:

- * barevné čtvrtky, lepidlo, psací potřeby, nůžky

Výroba:

- * Z barevných čtvrtek si vytvoříme kostru. Podle jednotek volíme počet okének v kostře. Poté do kostry vpisujeme jednotlivé převodové řady. Důležité je vepsat i postup, zda žák má násobit, či dělit. Dodělení grafické stránky je již na nás.

Cíl:

- * Žák procvičuje vztahy mezi jednotlivými jednotkami.
- * Žák provádí převody jednotek.
- * Žák si uvědomuje vztahy mezi jednotkami.



Pomůcka Převody jednotek

Práce s pomůckou:

Žák pracuje s vizuální pomůckou, která mu může sloužit i jako pomůcka při řešení úloh.

Poznámky:

Žák si pomůcku může vyrobit sám. Demonstrační plakáty lze vyrobit malé, aby žák měl svoji v lavici. Pokud zvolíme velký formát, vystavíme ve třídě, aby ho viděli všichni žáci.

Úhloměř

Ročník:

- * pátý

Vzdělávací oblast:

- * geometrie v rovině a prostoru

Učivo:

- * velikost úhlů

Pomůcky:

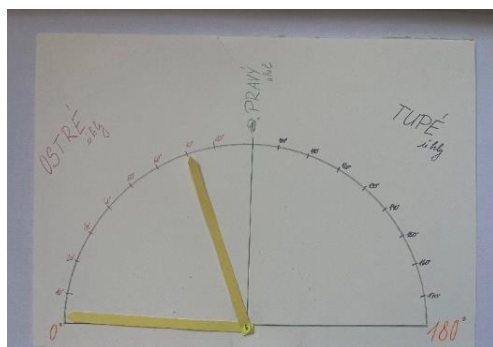
- * psací potřeby, nůžky, lepidlo, čtvrtka, barevný papír, úhloměř, kružítko, korálek, drátek nebo cvoček

Výroba:

- * Na čtvrtku narýsujeme kružítkem polokružnici. Z papíru vystříhneme ručičky a přiděláme pomocí drátku a korálku do středu polokružnice. Za pomoci úhloměru na kružnici vpisujeme stupně.

Cíl:

- * Žák se seznamuje s učivem o úhlech.
- * Žák si uvědomuje stupně a ostrost úhlů.
- * Žák určuje ostrost.
- * Žák určuje velikost úhlu.



Pomůcka Úhloměř

Práce s pomůckou:

Žák s pomůckou pracuje tak, že na základě zadané hodnoty vyznačí velikost úhlu. Po polokružnici se pohybuje pomocí ručiček. Musí si uvědomit, kde úhel začíná. Zároveň určuje ostrost úhlů.

Poznámky:

Na výrobu lze využít i cvoček, který značně ulehčí práci. Pomůcka může sloužit k navození nově probíraného učiva – úhly.

Římská čísla

Ročník:

- * pátý

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * římská čísla

Pomůcky:

- * psací potřeby, nůžky, izolepa, barevné čtvrtky

Výroba:

- * Na barevnou čtvrtku napíšeme základní římské číslice. Pod ně napíšeme mnemotechnickou pomůcku a pod pomůcku ještě hodnotu v arabské číslici. Dále ve spodní části čtvrtky uděláme 10 barevných okének, která přilepíme pomocí izolepy – pouze jednu stranu. Vrchní strana má na povrchu římská čísla a pod odkrytí jsou vepsaná arabská, která jim odpovídají.

Cíl:

- * Žák rozezná arabská číslo od římského.
- * Žák dokáže určit počet vyjádřený arabskou číslicí.
- * Žák dokáže zapsat číslo arabským číslem.



Pomůcka Římská čísla

Práce s pomůckou:

Žák má před sebou čtvrtku s římskými čísly. Ta mu slouží jako pomůcka při učení a pochopení. Díky vizuální opoře dokáže určit a přepsat číslo předepsané z arabského čísla do římského a naopak.

Poznámky:

Pomůcku lze vyrobit na výšku tak i na šířku. Lze využít různé barevné kombinace. Odkrývání arabských číslic můžeme přidělat z jakékoli strany a tímto způsobem lze napsat na vršek arabská čísla.

Barevné žetony – varianta A

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * přirozená čísla a množiny

Pomůcky:

- * barevné žetony

Cíl:

- * Žák rozkládá žetony na jednotlivé množiny, v tomto případě třídí žetony podle barev.
- * Žák dosahuje předpokladů pro správné chápání přirozených čísel.



Pomůcka Barevné žetony (varianta A)

Práce s pomůckou:

Každý žák dostane stejný počet barevných žetonů (od každé barvy). Prvním úkonem, který žáci mohou provádět, je třídění žetonů do množin. Odhaduji, že každá množina má nějakou vlastnost – to, jak je barevná. Další možností využití této pomůcky je třídění množin dle počtu. Důležité je, aby zadání bylo jasně definované. Žák může třídít dle barvy, počtu nebo dle počtu a barvy zároveň.

Poznámky:

Tato konkrétní pomůcka obsahuje 5 barev po 10 stejně velkých žetonech a může být z jakéhokoli materiálu. Pokud zvolíte dřevěné žetony, budou mít delší životnost. Lze však zvolit materiály jako je zalamovaný barevný papír, filc, molitan, či koupené barevné magnetické žetony.

Barevné žetony – varianta B

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * přirozená čísla a lineární uspořádání

Pomůcky:

- * 55 žetonů, 10 číslovek (od 0 do 9)

Cíl:

- * Žák se seznamuje s číselným oborem 0–9.
- * Žák přechází ze symbolu jako určení počtu.



Pomůcka Barevné žetony (varianta B)

Práce s pomůckou:

Žák pracuje s pomůckou tak, že nejprve seřadí čísla od 0 do 9. Pokračuje skládáním daného počtu pod jednotlivé číslice. Při práci s pomůckou pojmenuje číslici a počítá počet puntíků. Postup práce s pomůckou může následovat tak, že učitel řekne číslo, žák vybere správnou číslici a přiřadí správný počet žetonů.

Pro první práci s pomůckou je dobré mít všechny žetony stejně barevné. Po pravidelném využívání pomůcky lze používat různě barevné žetony, aby žáky nemátl počet. Číslice mohou být na papírových kartách, popř. jiném materiálu (například magnetické jako na obrázku).

Poznámky:

Pro tyto účely je vhodné vyrábět žetony stejných velikostí. Využít můžeme papír, filc, stejně velké a barevné knoflíky, plast.

Číselná řada – varianta A

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

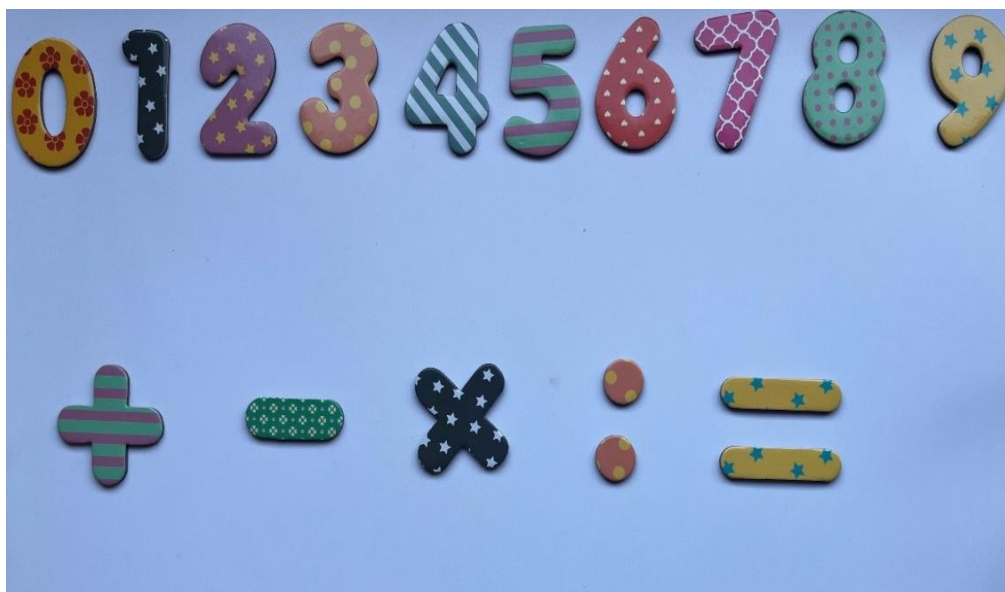
- * přirozená čísla a početní operace

Pomůcky:

- * číslovky od 0 do 9
- * operační znaménka

Cíl:

- * Žák se seznamuje s číselnou soustavou.
- * Žák správně řadí dle posloupnosti.
- * Žák poznává operační znaménka.



Pomůcka Číselná řada (varianta A)

Práce s pomůckou:

V první fázi si se žákem ukazujeme čísla jedno po druhém a říkáme jeho název. Následně žáka vyzveme k seřazení čísel od 0 do 9. Po poskládání číselné řady žák souvisle přečte a pojmenuje názvy čísel. Abychom si ověřili, jak si žák zapamatoval názvy čísel, vybízíme ho, aby zvedal číslice dle zadání (např.: Zvedni číslo jedna.).

Žáky v prvním ročníku seznámíme s operačními znaménky plus, mínus, rovná se. Tato znaménka se využívají již v prvním ročníku. Při vyvozování násobení a dělení lze u starších žáků tuto pomůcku využít.

Poznámky:

Tuto pomůcku si lze snadno vyrobit i doma. Stačí, aby žák měl správný tvar číslice. Čísla vyrobíme na karty z papíru, ze dřeva, dále můžeme vymodelovat z tvrdnoucí modelíny.

Číselná řada s příklady – varianta B

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

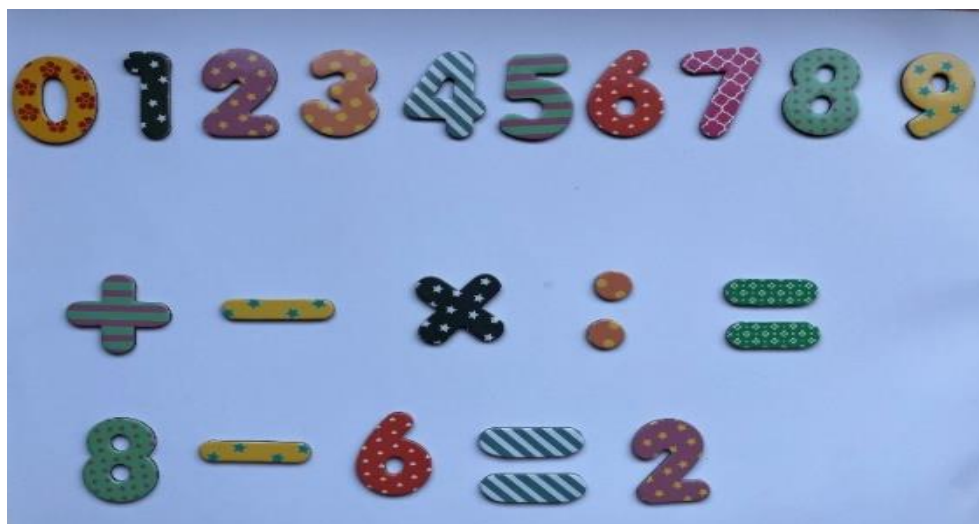
- * přirozená čísla a početní operace

Pomůcky:

- * číslovky 0–9
- * operační znaménka

Cíl:

- * Žák procvičuje matematické operace.



Číselná řada s příklady (varianta B)

Práce s pomůckou:

Žák si na lavici vyskládá a seřadí čísla od 0 do 9. Tvoří úlohy na matematické operace. Při tvorbě se opírá o sluchovou analýzu, zrakové vnímání, pracuje tedy se smyslovou oporou. Až poté, co žák umí s pomůckou pracovat, lze pracovat bez vizuálního procvičování.

Nutno připomenout, že pracujeme s úlohami, jejichž výsledky vychází tak, že číslo je stále v číselné řadě. Pokud v příkladech nechceme být omezeni, přidáme žákům číslovky od každého čísla.

Poznámky:

Tak jako v předešlé variantě lze zvolit různý materiál pro výrobu pomůcky. Můžeme vepsat na karty, vystříhnout nebo vymodelovat. U čísel dodržujeme stejnou velikost, to samé u jednotlivých znamének.

Barevné tyčinky – varianta A

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * přirozená čísla a množiny

Pomůcky:

- * barevné tyčinky

Cíl:

- * Žák rozkládá tyčinky na jednotlivé množiny, v tomto případě dle barvy.
- * Žák dosahuje předpokladů pro správné chápání přirozených čísel.



Pomůcka Barevné tyčinky (varianta A)

Práce s pomůckou:

Následně žáci budou kombinovat použití pomůcky dle barev i počtu. Každý dostane přidělený počet tyčinek. Jeho úkolem je roztrždit tyčinky tak, aby výsledek odpovídal zadaným požadavkům – třídit množiny dle barev nebo počtu.

Poznámky:

Pomůcku lze vyrobit hned několika možnými způsoby. Pro první variantu lze zvolit párátko či špejle o stejné velikosti, které žák, rodič nebo procvičující nabarví nebo barevně označí. Možnost je nastříhání různě barevných brček o stejné délce. Vhodné je, aby od každé barvy byl stejný počet tyček/kusů.

Barevné tyčinky (s příklady) - varianta B

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

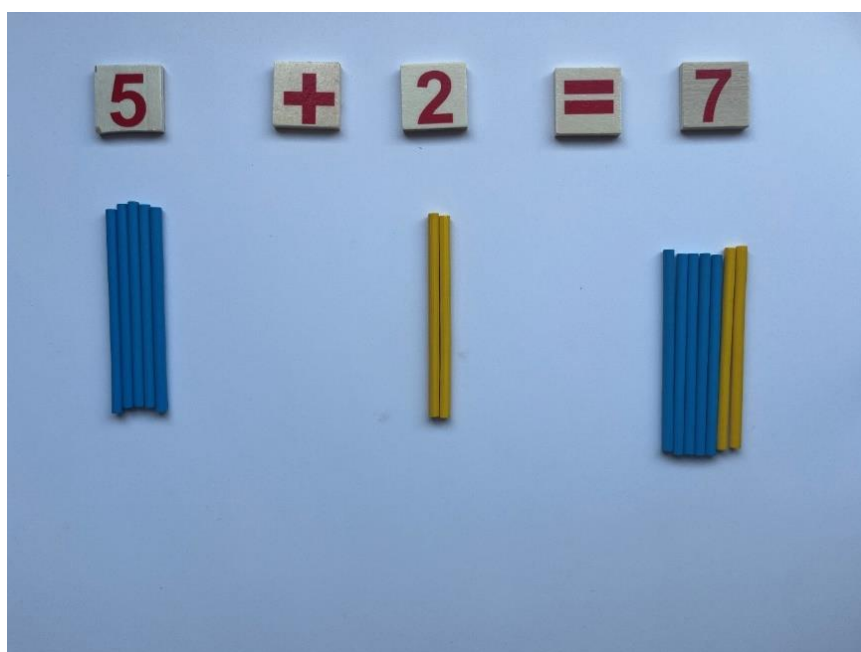
- * přirozená čísla a početní operace

Pomůcky:

- * barevné tyčinky
- * karty s čísly a operačními znaménky

Cíl:

- * Žák provádí matematické operace (sčítání a odčítání).
- * Žák vytváří matematické úlohy a řeší je.



Pomůcka Barevné tyčinky s příklady (varianta B)

Práce s pomůckou:

Žák si připraví číselné karty a barevné tyčinky. Sestavuje úlohy z číselných karet dle předlohy (z tabule) a ke každé kartě přiřadí odpovídající počet tyčinek. Tyčinky mu pomohou při řešení příkladů. Je dobré, když se využívá různých barev, aby žák měl vizuální oporu, jak k výsledku dospěl.

Poznámky:

Tyčinky lze vyrobit způsobem jako u předešlé varianty. Čísla vyrobíme snadno, stačí je napsat na papírové karty, smývatelné tabulky nebo jako je v ukázce, lze je psát na dřevěný materiál, který dítěti déle vydrží.

Proužky – varianta A

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * porovnávání prvků a lineární řazení

Pomůcky:

- * barevné proužky různých délek

Cíl:

- * Žák řadí prvky od nejmenšího po největší a naopak.
- * Žák má osvojené porovnávání.
- * Žák využívá pojem větší, menší, rovná se.



Pomůcka Proužky (varianta A)

Práce s pomůckou:

Žák u sebe má požadovaný počet proužků různých délek. Je důležité, aby znal pojem větší, menší, rovná se. Když ovládá tyto pojmy, jsou mu zadávány různá zadání, která musí řešit (například.: Srovnej proužky od nejmenšího po největší. Najdi dva stejně velké/dlouhé proužky. Najdi delší proužek, než je oranžový...).

Poznámky:

Tuto pomůcku pro konkrétní aktivitu lze vyrobit z papírů nebo lékařských špachtlí. Barvy i délky mohou být různé. Pokud v dítěti chceme rozvíjet ještě navíc kreativitu, necháme barvení a výzdobu na něm.

Proužky – varianta B

Ročník:

- * od prvního

Vzdělávací oblast:

- * geometrie v rovině a prostoru

Učivo:

- * rovinné geometrické tvary

Pomůcky:

- * magnetické barevné proužky
- * spojovací materiál (suchý zip, cvočky, magnety, ...)

Cíl:

- * Žák se seznamuje se základními geometrickými tvary.
- * Žák provádí skládání hranic základních geometrických tvarů.



Pomůcka Proužky (varianta B)

Práce s pomůckou:

Práce s touto pomůckou je velice snadná. Žákovi dáme proužky různých velikostí a jeho úkolem je skládat obvody zadaných základních geometrických tvarů. Hranice lze skládat z různě velkých proužků nebo žák získá přesné instrukce k sestavení daného tvaru. Hranice mohou pak porovnávat mezi sebou nebo hledat rozdíly.

Poznámky:

Při výrobě je dobré brát v úvahu stálost hranice, a proto použijeme magnetky, cvočky nebo jiný spojovací materiál, který nám pomůže držet konce u sebe. U starších žáků zmíníme, že se nejedná o přesný tvar geometrického útvaru. V ukázce jsou plastové proužky s magnetky. Můžeme ale využít papír, špachtle a dle toho volíme vhodný spojovací materiál.

Geometrické tvary – varianta A

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace
- * geometrie v rovině a prostoru

Učivo:

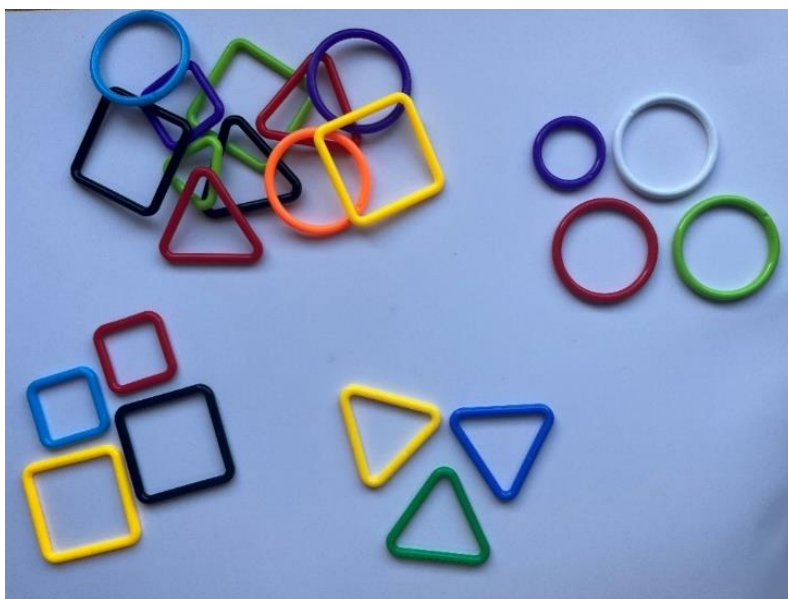
- * přirozená čísla a množiny
- * rovinné geometrické tvary

Pomůcky:

- * plastové tvary/hranice základních geometrických tvarů různých velikostí

Cíl:

- * Žák poznává tvary a hranice základních geometrických tvarů.
- * Žák rozkládá tvary do jednotlivé množiny, v tomto případě dle barvy.
- * Žák se seznamuje s pojmy větší, menší, rovná se.



Pomůcka Geometrické tvary (varianta A)

Práce s pomůckou:

Práce s touto pomůckou je velice různorodá. První aktivitou, kterou s ní lze provádět, je třídění dle různých vlastností. Na příkladu je zřejmé, že se jedná o třídění dle tvarů, dále můžeme třídit do množin dle barevnosti nebo velikosti. Pomůcku lze využít samozřejmě napříč ročníky.

Poznámky:

Pro naplnění následujícího cíle je lepší pomůcku zakoupit, či vyrábět dle šablon, aby zůstal stálý tvar o zvolených velikostech.

Geometrické tvary – varianta B

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace
- * geometrie v rovině a prostoru

Učivo:

- * porovnávání přirozených čísel
- * rovinné geometrické tvary

Pomůcky:

- * plastové tvary/ hranice základních geometrických tvarů různých velikostí

Cíl:

- * Žák poznává a procvičuje porovnávání.
- * Žák si uvědomuje množství a porovnávání prvků.
- * Žák rozlišuje a poznává správná porovnávací znaménka.
- * Žák pojmenovává tvary (+ barvy).



Pomůcka Geometrické tvary (varianta B)

Práce s pomůckou:

Během práce s touto pomůckou žák využívá i spojovací materiál nebo jiné tyčky, ze kterých lze vyrobit porovnávací znaménko. Úkolem je porovnávat množství geometrických tvarů, na jehož základě žák přikládá správné znaménko. Pokud chceme práci s pomůckou ztížit, můžeme brát ohled na velikost, kdy si žák musí uvědomit, co je větší a menší a k tomu zohlednit počet. Porovnávání musí být však odpovídající ročníku (například jeden malý žlutý trojúhelník je méně, než malý oranžový kruh a velký oranžový kruh).

Žákům musíme správně definovat zadání, aby věděli, co mají porovnávat. V těchto případech je dobré si vždy ukázat vzorové řešení. Ukážeme, jak lze pracovat s porovnávacími znaménky.

Poznámky:

Pomůcku lze vyrobit ze stálých pomůcek, je lepší však využít zakoupené pomůcky a na porovnávací znaménka použít špejle, párátko, proužky papíru.

Magické kostky – varianta A

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * porovnávání přirozených čísel a početní operace

Pomůcky:

- * vícečetné hrací kostky

Cíl:

- * Žák porovnává prvky v daném číselném oboru.
- * Žák správně využívá a pojmenovává porovnávací znaménka.
- * Žák opakuje a správně pojmenovává čísla.
- * Žák provádí početní operace sčítání a odčítání.



Pomůcka Magické kostky (varianta A)

Práce s pomůckou:

Pomůcku využíváme v různých ročnících. V první třídě ji lze zařadit v práci ve dvojici, kdy si každý žák hodí svou kostkou a porovnává si dvě hozené hodnoty mezi sebou. Spolužák nejprve porovná svou hodnotu s hodnotou spolužákovou a naopak. Postup je následující. Pokud prvnímu žákovi padne číslo 8 a druhému číslo 3, bude porovnání vypadat následovně: Ž1: „Číslo 8 je více než číslo 3“, Ž2: „Číslo 3 je menší než číslo 8“.

Aktivitu s kostkami lze provádět i při nácvičování a procvičování sčítání a odčítání.

Poznámky:

Mnohostěnných kostek je v dnešní době na trhu velké množství. Vybírat lze mezi různými barvami a mezi různým počtem stěn, ten odpovídá znalosti číselného oboru žáků. Můžeme zařadit i do starších ročníků, kde volíme kostky s větším množstvím stěn.

Vagónky– varianta A

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

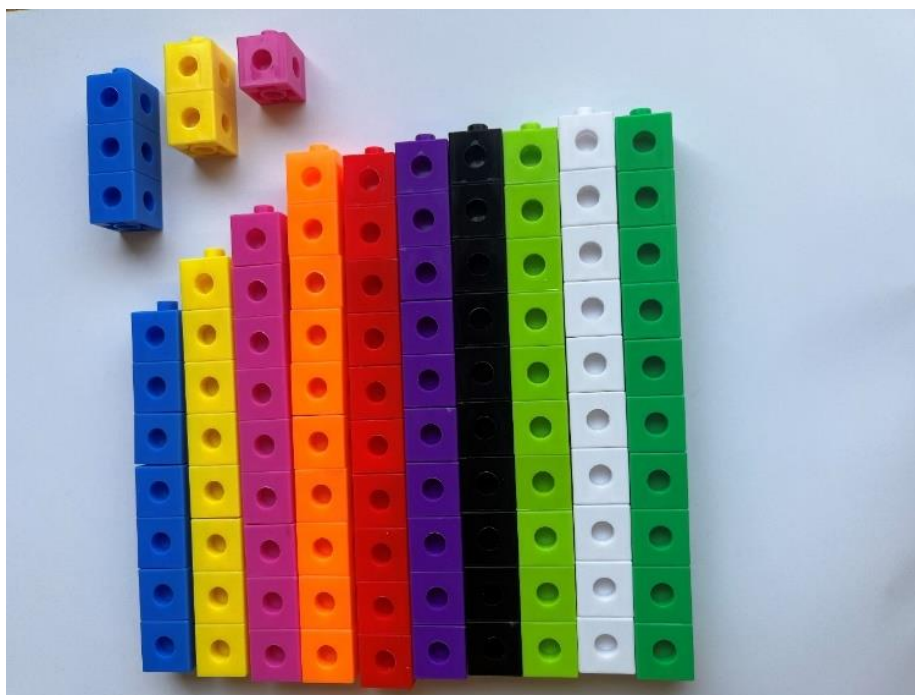
- * porovnávání přirozených čísel a početní operace

Pomůcky:

- * stavebnice/ kostičky

Cíl:

- * Žák procvičuje početní operace.
- * Žák počítá v daném oboru.
- * Žák porovnává a vyhodnocuje správná užití porovnávacích znamének.



Pomůcka Vagónky (varianta A)

Práce s pomůckou:

Variant pro práci s pomůckou je hned několik. První možností je provádění početních operací – sčítání a odčítání. Dle předpisů žák přidává či ubírá jednotlivé kostičky, aby dosáhl správného výsledku. Další možnou obměnou vhodnou do prvního ročníku je porovnávání zadaného počtu jednotlivých barev. Žák dle instrukcí porovnává daný počet krychliček.

S pomůckou lze pracovat samostatně, ve dvojicích, tak i skupinách.

Poznámky:

Pro lepší manipulaci je lepší zakoupená pomůcka s možností zapojování krychliček do sebe.

Vagónky– varianta B

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace
- * závislosti, vztahy a práce s daty

Učivo:

- * přirozená čísla
- * orientace na ploše

Pomůcky:

- * stavebnice/ kostičky
- * předloha

Cíl:

- * Žák zrakově rozlišuje, vytváří celistvé řady.
- * Žák zdokonaluje svou orientaci.
- * Žák počítá celkový počet kusů dané barvy.



Pomůcka Vagónky (varianta B)

Práce s pomůckou:

Tuto pomůcku lze využít i k procvičování barevných řad nebo prostorové orientaci. Finální práce s pomůckou může být i taková, že žák počítá počet kostek od každé použité barvy. V ukázce máme doplňování barevných řad dle předpisu. Barevné předpisy si mohou žáci vymýšlet i navzájem v lavicích, což navíc prohlubuje jejich přemýšlení nad úkolem a zapojují tak svoji kreativitu. Řady mohou být různé, dáváme však pozor, aby žáci měli dostatek barevných kostek.

Poznámky:

Obměnu této stavebnice získáme jinými různě barevnými kousky, např. korálky, papírové krychličky, nastříhaná brčka nebo jiné vhodně zvolené předměty...

Houby

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace
- * závislosti, vztahy a práce s daty

Učivo:

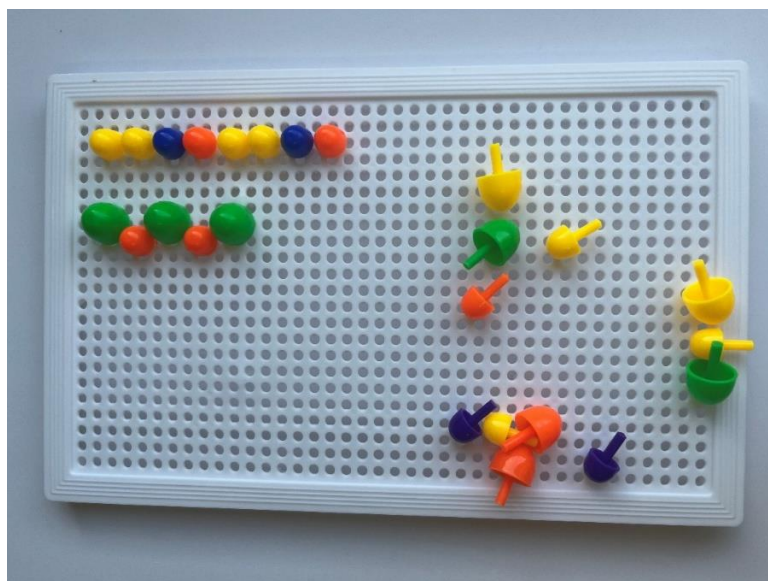
- * přirozená čísla
- * orientace na ploše

Pomůcky:

- * podložka s kloboučky
- * polystyren/nástěnka s neostrými špendlíky

Cíl:

- * Žák zrakově rozlišuje, vytváří celistvé řady.
- * Žák se zdokonaluje svou orientací.



Pomůcka Houby

Práce s pomůckou:

Žák dotváří barevné řady dle předpisu, předpis lze mít vizuální na tabuli nebo konkrétní u sebe v lavici. Pracovat se dá ve dvojici a vymýšlet si barevné řady navzájem. U této aktivity je dobré zdůraznit zásady bezpečnosti.

Poznámky:

Tuto pomůcku si jednoduše vyrobíme i doma, pokud chceme něco hmotného, a nejen vybarvování řad na papíře. Stačí, když vezmeme nástěnku, či kousek polystyrenu, do kterého žáci zapichují barevné patentky.

Geometrické puzzlíky

Ročník:

- * první

Vzdělávací oblast:

- * geometrie v rovině a prostoru

Učivo:

- * rovinné geometrické tvary

Pomůcky:

- * geometrické tvary

Cíl:

- * Žák třídí jednotlivé množiny dle různých vlastností.
- * Žák skládá jednoduché obrazce.
- * Žák pojmenovává základní rovinné geometrické tvary.



Pomůcka Geometrické puzzlíky

Práce s pomůckou:

Žák třídí jednotlivé geometrické tvary dle zadaných vlastností (barva, tvar, velikost).

Pomůcku lze využít pro počítání jednotlivých a finálních prvků.

Poznámky:

Pro vytvoření pomůcky lze využít pevný materiál jako je dřevo či plast. Snazší a levnější variantou je nastříhaný barevný papír na stejné a předem zvolené tvary.

Peníze

Ročník:

- * od prvního

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace
- * vztahy a práce s daty

Učivo:

- * porovnávání přirozených čísel, početní operace
- * závislost peněz a praktické užití

Pomůcky:

- * papírové mince a bankovky

Cíl:

První ročník

- * Žák poznává české mince a bankovky.
- * Žák odhaduje ceny základních potravin a zná reálné situace, kde se peníze využívají.

Druhý ročník

- * Žák odhaduje ceny nákupu.
- * Žák se seznamuje s větší hodnotou bankovek.

Třetí ročník

- * Žák odhaduje ceny nákupů a dokáže vypočítat částku na vrácení.
- * Žák ověřuje peněžní částky a porovná své přání s finanční možností.

Čtvrtý a pátý ročník

- * Žák zná hodnotu peněz.

- * Žák využívá své dosavadní vědomosti v reálných situacích.



Pomůcka Peníze

Práce s pomůckou:

Od prvního ročníku je třeba žáky seznamovat s finanční gramotností. Je dobré, aby žák znal hodnotu peněz, dle ročníku začleňujeme práci s penězi. Prvním krokem je žákům představit peníze a zdůraznit jejich funkci. Pomůcku lze využít napříč ročníky a propojovat s reálnými situacemi.

Poznámky:

Bankovky a mince lze koupit i vyrobit z papíru. Pro delší životnost a manipulaci s pomůckou je lepší zalaminovat. Musíme žáky upozornit na rozdíly mezi opravdovými penězi a těmi, které slouží jako pomůcka či hračka.

Stovky, desítky, jednotky – rozklad čísel ve stovkové soustavě

Ročník:

- * od prvního

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

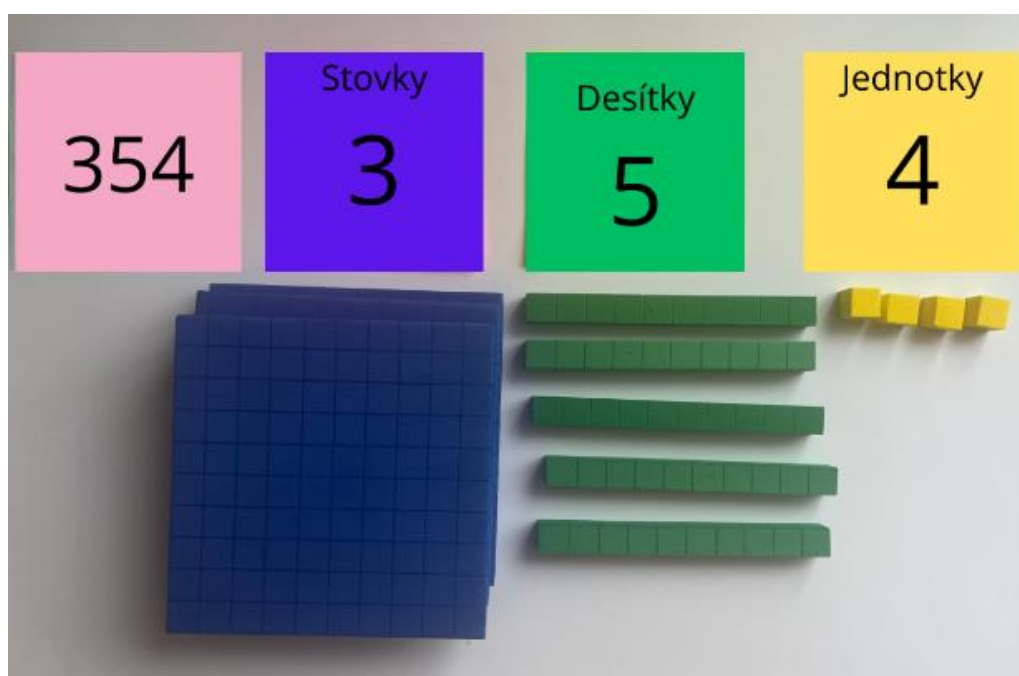
- * přirozená čísla a číselné obory

Pomůcky:

- * molitanové kostky rozdělené na stovky, desítky a jednotky

Cíl:

- * Žák rozkládá čísla do řádů.
- * Žák se seznamuje s vyvozením nových číselných oborů 1000.
- * Žák ve vyšších ročnících trénuje násobení.



Pomůcka Stovky, desítky, jednotky – rozklad čísel ve stovkové soustavě

Práce s pomůckou:

Žák rozkládá dle zadaných předpisů číselných hodnot jednotlivé číselné řady. Stovky, desítky a jednotky jsou skládány vždy pod sebe dle jednotlivých řádů. Žák pak může pracovat s roznásobením a uvědomuje si, že pokud tak učiní, vznikne mu základní suma.

Rozklad číselných oborů je u každého ročníků rozlišný, a proto práce v každém ročníku bude odlišná.

Poznámky:

Práce je inspirována Montessori perlovým systémem, ale pro jeho náhradu lze využít právě tuto pomůcku. Je možné vytisknout nebo narýsovat jednotlivé řady pouze ve 2D.

Hrací kostky

Ročník:

- * od první prvního

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * porovnávání přirozených čísel a početní operace

Pomůcky:

- * hrací kostky

Cíl:

První ročník

- * Žák porovnává prvky v oboru od 1 do 6.
- * Žák správně používá a pojmenovává porovnávací znaménka.
- * Žák provádí početní operace sčítání, odčítání.

Druhý ročník

- * Žák provádí početní operace sčítání a odčítání (na konci ročníku násobení dvěma).

Třetí ročník

- * Žák provádí početní operace sčítání, odčítání a násobení.



Pomůcka Hrací kostky

Práce s pomůckou:

První ročník

Pomůcku lze využít k aktivitě vhodné pro dva žáky. Do lavice/dvojice dáme dvě hrací (v našem případě molitanové) hrací kostky. Žáci si na znamení „ted“ hodí hrací kostkou. Hodnota, která jim padla na kostkách, je stěžejní, protože tu mezi sebou porovnávají a kontrolují se vzájemně. Jestliže na jedné kostce je pět puntíků a na druhé jsou puntíky dva, bude jejich porovnání znít následovně: Žák s číslem 5 říká: „Pět puntíků je více než dva puntíky“. Žák s číslem 2 říká: „Dva puntíky je méně než pět puntíků. Aktivita takto pokračuje dále.

Kostky do lavic je vhodné dávat tak, aby každý žák měl jinou barvu a nedocházelo k záměně kostek. Aby aktivita byla různorodá, lze žáky mezi sebou střídat.

Druhý a třetí ročník

Kostky ve vyšších ročnících využijeme při sčítání více čísel dohromady. Aktivitu lze provádět ve dvojici, skupinově nebo individuálně. Počet hodů kostkou určíme dle záměru využití (násobení například pouze dva hody, při sčítání dle schopností žáků).

Poznámky:

Kromě molitanových kostek můžeme vystříhat pláště krychle a slepit je. Na krychličky pak namalujeme či nalepíme správný počet puntíků.

Kostky

Ročník:

- * první
- * třetí

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * přirozená čísla a početní operace

Pomůcky:

- * kostičky (molitanové)

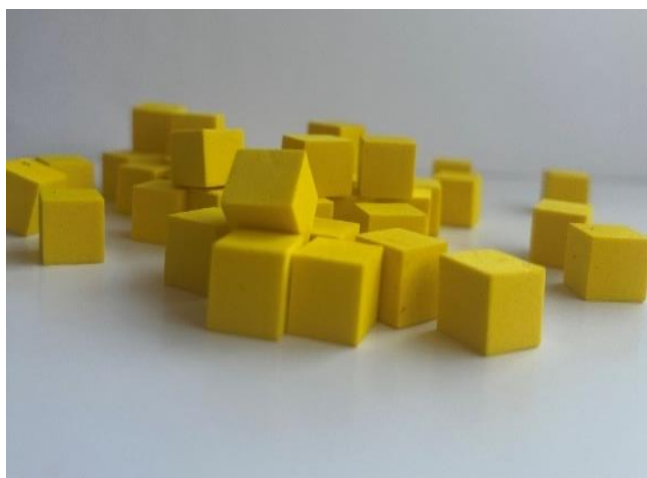
Cíl:

První ročník

- * Žák symbolicky znázorňuje zadaný počet.
- * Žák využívá pomůcku k znázornění příkladu.

Třetí ročník

- * Žák vyvozuje a symbolicky znázorňuje násobky.



Pomůcka Kostky

Práce s pomůckou:

S touto pomůckou lze pracovat, když žák potřebuje pomoc s výpočtem úloh, aby měl vizuální oporu v symbolickém znázornění. Vhodné s pomůckou pracovat právě i ve třetím ročníku (případně na konci druhého), kdy žáky seznamujeme s malou násobilkou. Žák si skládá řady a sloupečky dle zadaného příkladu. Pokud má například spočítat $3 * 2$, využije 6 kostek, které si sestaví do třech řad po dvou kostkách.

Poznámky:

Pro toto znázorňování, jež je uvedené v úloze, lze využít i jiné pomůcky. Tyto kostky jsou však užitečné v tom, že jsou molitanu a v danou chvíli působí i antistresově.

Stovky, desítky, jednotky – početní operace

Ročník:

- * druhý

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

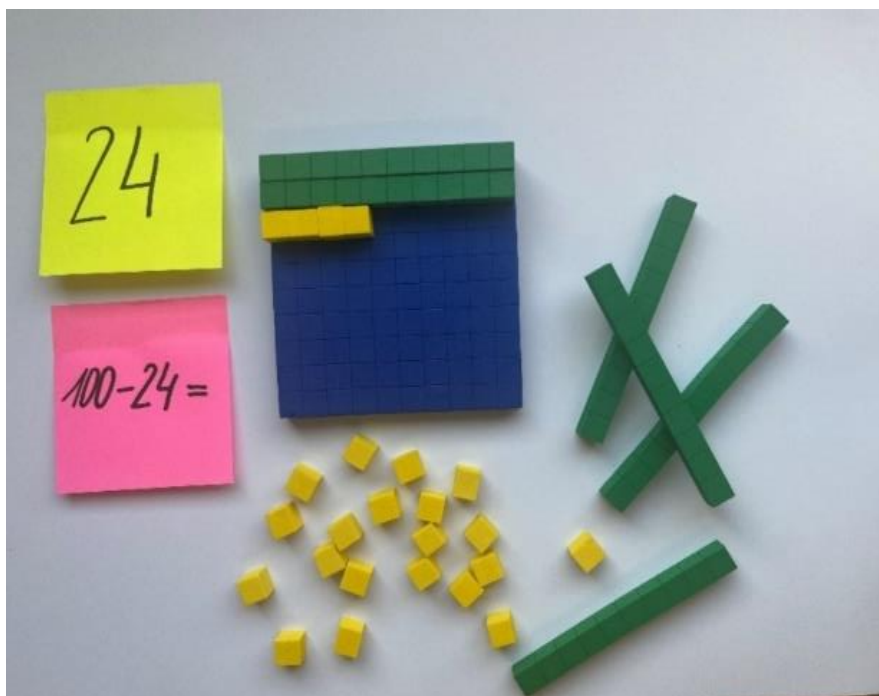
- * přirozená čísla a číselné obory

Pomůcky:

- * molitanové kostky rozdělené na stovky, desítky a jednotky

Cíl:

- * Žák se seznamuje se zavedením číselného oboru do 100,
- * Žák provádí matematické operace sčítání a odčítání.



Pomůcka Stovky, desítky, jednotky – početní operace

Práce s pomůckou:

Žák může skládat zadaný číselný obor podle stovek, desítek a jednotek, a tak si pomáhá při matematických početních operacích. Dle zadaného příkladu si zvolí správný počet stovek, desítek a jednotek a díky tomu si symbolicky znázorňuje postup, na jehož základě dojde k správnému výsledku. Zprvu si žák zkouší spočítat dílky pomůcek, aby pochopil práci a její cíl. Musí znát i funkci pomůcky, aby byla opravdu účinná.

Poznámky:

Pro vytvoření lze použít korálky navlečené na tyčkách dle odpovídajícího počtu. Konkrétní pomůcka je inspirovaná Montessori pomůckou – perlového systému.

Geometrické tvary – varianta C

Ročník:

- * druhý

Vzdělávací oblast:

- * geometrie v rovině a prostoru

Učivo:

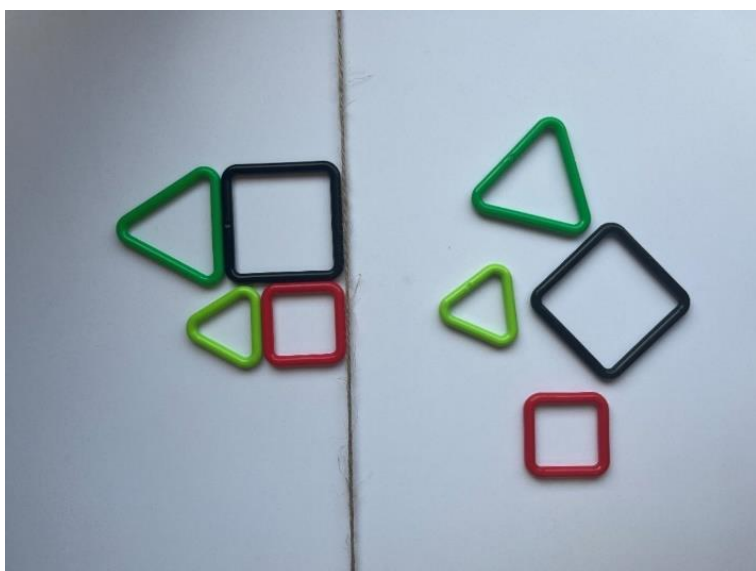
- * rovinné geometrické tvary

Pomůcky:

- * provázek
- * geometrické tvary

Cíl:

- * Žák procvičuje a pojmenovává geometrické tvary.
- * Žák procvičuje osovou souměrnost.
- * Žák si uvědomuje důležitost osy a pochopení významu.



Pomůcka Geometrické tvary (varianta C)

Práce s pomůckou:

Žák má připravenou podložku, na které má pevně připevněnou osu, stačí například provázek. Každý žák si na jednu půlku osy poskládá obrazec, který se dle osové souměrnosti snaží přenést na druhou stranu osy. Postup práce s pomůckou může být i takový, že žák má jasně danou předlohu nebo si ji vymyslí sám. Dle náročnosti předlohy a tématu látky volíme ročník, ve kterém pomůcku na dané téma volíme.

Pro jednodušší manipulaci a snazší pochopení klademe důraz na dotýkající se rovinné předměty. Lze využít také nastříhané barevné papíry nebo stavebnici.

Poznámky:

Jako osu lze zvolit provázek, proužek, narýsovat přímku, která bude značit osu.

Magické kostky – varianta B

Ročník:

- * třetí

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

- * početní operace násobení

Pomůcky:

- * vícestěnné hrací kostky
- * psací potřeby
- * papír

Cíl:

- * Žák procvičuje násobky malé násobilky.



Pomůcka Magické kostky (varianta B)

Práce s pomůckou:

Možná aktivita s touto pomůckou je velice jednoduchá. Každý žák dostane svou hrací kostku a papír. V předem určeném čase si dva žáci hází kostkami, obě čísla si zapisují na papír, tím jim vznikají úlohy na násobení. Po uplynutí dané doby má každý žák čas na vypočítání příkladů. Kontrola může probíhat ve dvojici, ale i učitelem.

Poznámky:

Pro zvolený ročník volíme počet stěn odpovídající probíranému učivu. Lze vyrobit pomůcku sestavením papírových plášťů určitého mnohostěnu a popsat čísla.

Práce s pomůckou:

Pomůcku využijeme, pokud žákům chceme přiblížit pojem zlomky. Vytváří si představu o jednotlivých částech tvořící celky. Mohou díky pomůcce zkoušet rovnost. Aby si žák osvojil i zápis a správnou velikost úhlu, může učitel připravit pracovní list, který bude mít předtištěné koláče s různě velkými dílky, jenž žák doplní díky vhodnému příkladání pomůcky.

Poznámky:

Pomůcku lze vyrobit z různých materiálů – papír, filc, dřevo. Při výrobě musíme být přesní, aby dílky odpovídaly správné velikosti. Vhodným pomocníkem pro výrobu je šablona.

Zlomkové pásy

Ročník:

- * pátý

Vzdělávací oblast:

- * číslo a početní operace

Učivo:

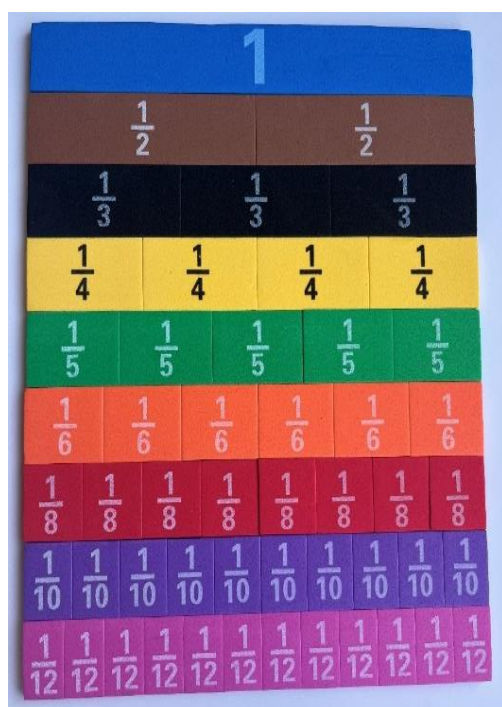
- * zlomky

Pomůcky:

- * pruhy s dílky zlomků tvořící celek

Cíl:

- * Žák se seznamuje a procvičuje zlomky.
- * Žák skládá celky.
- * Žák propojuje užití zlomků s reálným životem.



Pomůcka Zlomkové pásy

Práce s pomůckou:

Pomůcka je vhodná při zavádění tématu zlomků. Žák tak lépe pochopí celek a kolik dílů je potřeba ke složení jiného zlomku, tak aby se rovnaly. S touto pomůckou můžeme skládat celky, porovnávat celky a pochopit skládání zlomků v celek.

Poznámky:

Tato pomůcka je na magnetickém základu, lze ale také vyrobit jen z papíru a zalaminovat nebo ze dřeva. Potřeba je dbát na přesnost rozdělování jednotlivých dílků.

Kapla

Ročník:

- * napříč ročníky

Vzdělávací oblast:

- * geometrie v rovině a prostoru

Učivo:

- * prostorové objekty a stavby

Pomůcky:

- * stavebnice Kapla

Cíl:

- * Žák sestavuje prostorové objekty.
- * Žák porovnává počet kostek.
- * Žák modeluje zadané úlohy.



Pomůcka Kapla

Práce s pomůckou:

S pomůckou může žák provádět početní a porovnávací operace. Lze porovnávat délky několika za sebou položených kostek nebo počtu kostek. Dále s pomůckou můžeme pracovat v geometrii, kdy žák provádí nejrůznější 3D stavby. Zároveň je tato stavebnice krásným pomocníkem při plnění mezipředmětových vztahů – pracovní činnosti.

Poznámky:

Tuto pomůcku lze samozřejmě nahradit jakoukoli podobnou stavebnicí z různých materiálů. Kromě matematických představ a dovedností si žák zdokonaluje svou jemnou motoriku při manipulaci s jednotlivými kostkami.