

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

Diplomová práce

Kamil Kopřiva

Materiální didaktické pomůcky v hodinách matematiky
na 1. stupni ZŠ

Olomouc 2019

vedoucí práce: PhDr. Radka Dofková, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem při zpracování diplomové práce použil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Také prohlašuji, že text mé závěrečné práce v písemné podobě i na CD nosiči je totožný s textem závěrečné práce umístěné na IS/STAG.

V Olomouci dne 10. 4. 2019

.....

Kamil Kopřiva

Poděkování

Velice rád bych touto cestou poděkoval paní PhDr. Radce Dofkové, Ph.D., za její odborné vedení, cenné rady, informace a nápady, které mi při sepisování této práce poskytla.

Také bych chtěl poděkovat své rodině, která mě podporovala nejen při psaní této práce, ale po celou dobu studia.

Anotace:

Diplomová práce je zaměřena na využití materiálních didaktických pomůcek v hodinách matematiky na 1. stupni základní školy, které podporují zásadu názornosti a činnostní vyučování, jenž žákům názorněji přiblíží představu o matematických jevech. Teoretická část se zabývá využitím pomůcek, které jsou dnes pedagogy na základních školách běžně používány, jejich významem ve vyučovacím procesu, klasifikací a jejich přehled na trhu. Praktická část obsahuje obecný výzkum využívání pomůcek učiteli. Dále se zabývá analýzou vybraných pomůcek, popisem práce s nimi a jejich hodnocením.

Klíčová slova:

didaktické pomůcky, materiální výukové prostředky, příprava na vyučovací hodinu, Rámcový vzdělávací program, zásada názornosti

Abstract:

The diploma thesis is about the use of material didactic aids in mathematics lessons at elementary school, which support the principle of clarity and activity teaching, which more clearly illustrates the idea of mathematical phenomena. The theoretical part deals use of aids that are currently used by teachers in primary schools and their importance in the teaching process. The practical part contains general research into the use of aids by teachers. It also deals with analysis of selected tools, description of work with them and their evaluation.

Keywords:

didactic aids, material teaching resources, preparation for lesson, Framework educational program, principle of clarity

OBSAH

ÚVOD.....	8
TEORETICKÁ ČÁST	10
1. VYUČOVÁNÍ MATEMATICE.....	11
1. 1. Dítě a Matematika.....	11
1. 2. historie vyučování matematice	13
1. 3. Kurikulární dokumenty	15
1.3.1. RVP ZV	16
1.3.2. Matematika a její aplikace	17
2. HODINA MATEMATIKA	18
2. 1. Plánování a příprava hodiny	18
2. 2. Příprava pomůcek	19
2. 3. Realizace hodiny.....	19
2. 4. Osobnost učitele.....	19
2. 5. DIDAKTIKA.....	21
2.5.1. Didaktika matematiky.....	21
2. 6. Didaktické zásady	22
2.6.1. Přehled didaktických zásad.....	22
2.6.1. ZÁSADA názornosti	23
2. 7. Žáci s poruchou učení v matematice.....	28
2. 7. 1. Klasifikace poruch učení	29
2. 7. 2. Klasifikace poruch dle matematického obsahu	29

3. DIDAKTICKÁ POMŮCKA	30
3. 1. Pomůcky v hodinách matematiky	30
3. 2. Materiální didaktické pomůcky	30
3. 3. Pomůcky v Hejného matematice	31
3. 4. Montessori pomůcky	32
3. 5. Didaktické pomůcky a autorský zákon	33
4. KLASIFIKACE MATEMATICKÝCH POMŮCEK	34
4. 1. Klasifikace podle Geschwinderera	34
4.2. Klasifikace podle Rambouska	34
5. PŘEHLED DIDAKTICKÝCH POMŮCEK NA TRHU	35
PRAKTICKÁ ČÁST	39
6. CÍL VÝZKUMU A PŘEDPOKLADY	40
6. 1. Metody výzkumu	40
7. VÝSLEDKY VÝZKUMU OBECNÉHO VYUŽÍVÁNÍ MATERIÁLNÍCH DIDAKTICKÝCH POMŮCEK	42
8. PRÁCE S VYBRANÝMI POMŮCKAMI VE VYUČOVÁNÍ	48
8. 1. Číselná osa	48
8. 2. Stovková tabulka	52
8. 3. Zlomkové řady (zlomkovnice)	55
8. 4. Modely geometrických těles	59
8. 5. Tangram	62

8. 6. Geodeska (geoboard)	66
8. 7. Logico Piccolo	69
8. 8. Papírové sady karet (Montessori pomůcka).....	72
8. 9. Vlastní pomůcky z víček od PET lahví	75
SHRnutí VÝzkumu	78
ZÁVĚR	79
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	80
INTERNETOVÉ ZDROJE	82
POUŽITÉ ZKRATKY	82
PŘÍLOHY	83
Dotazník pro učitele.....	83
Dotazník pro žáky	85

ÚVOD

„ Nevěřte všemu, co se vám k věření předkládá: Zkoumejte vše a přesvědčujte se o všem sami!“

Jan Ámos Komenský

Při výběru tématu pro svou diplomovou práci jsem se řídil hlavně tím, abych mohl poznatky, které získám, využít ve své praxi učitele na 1. stupni základní školy. To, co mi při výuce opravdu chybí, je soubor kvalitních didaktických pomůcek při výuce matematiky. Ne každá škola má dostatek financí na nákup kvalitních matematických pomůcek. Učitel se proto musí spokojit s tím málem, které mu nabízí soubor zastaralých pomůcek v kabinetu matematiky. Je to pochopitelné, protože výrobci vhodných pomůcek si své nápady cení na častokrát vysoké ceny a některé menší školy, hlavně méně financované školy, na pořízení prostředky nemají. Na základě mé zkušenosti jsou ale dnes matematické didaktické pomůcky potřebnější, než tomu bylo v minulosti. Dostali jsme se do doby, kdy mají už i děti na 1. stupni přístup k technologickým vymoženostem, jako jsou chytré telefony a tablety. Na těch tráví mnoho svého času, ale nerozvíjí u nich abstraktní a logické myšlení. To se ve škole odráží zejména v matematice. Neschopnost porozumět zákonitostem práce s čísly, početními operacemi, neschopnost abstraktně nad nimi uvažovat a analyzovat je, představit si něco, co vlastníma očima nevidí, je velkým a aktuálním problémem generace dětí, které dnes navštěvují 1. stupeň základní školy. A vyhlídky na nějaké zlepšení jsou, dle mého názoru, zatím v nedohlednu. Tento názor se mnou sdílí mnoho kolegů z různých škol. Většina z nich si stěžuje na problémy ve výuce geometrie, kde je samozřejmě potřeba abstrakce nejdůležitější. My učitelé musíme najít způsob, jak dnešním dětem matematiku přiblížit.

Z důvodů výše uvedených jsem se rozhodl v teoretické části této práce rozvést pojmy jako didaktická pomůcka a metoda názornosti, která by měla v této problematice pomoci. Součástí práce je také seznam obsahující pomůcky dostupné na trhu.

V praktické části je mým hlavním cílem zjistit, jak často používají didaktické pomůcky učitelé na 1. stupni základních škol. Také jsem zkoumal vybrané pomůcky, které považuji za velmi přínosné v hodinách matematiky.

Mým cílem je, aby žáky matematika především bavila. Toho můžu docílit právě využitím pomůcek či didaktických her a promítnutím matematiky do reálného života. Některé třeba i inspiruji do dalšího studia tohoto úžasného oboru.

TEORETICKÁ ČÁST

1. VYUČOVÁNÍ MATEMATICE

1. 1. DÍTĚ A MATEMATIKA

Matematika je bezesporu jedním ze stěžejních pilířů lidského vzdělání a bylo by moudré jí věnovat maximální možnou pozornost při výuce nejen na 1. stupni ZŠ. Děti přichází do první třídy s určitými matematickými prekoncepty, které si vybudovaly z dosavadních zkušeností za jejich krátký život. Setkaly se s matematikou v mateřské škole, kde už by měly získávat elementární matematické představy. Základ získaly také od svých rodičů, sourozenců či kamarádů. Matematika je přítomna všude kolem nich. Mnoho písní a říkadel, určených pro ty nejmenší, obsahuje nějaký počet či rovnou číselnou posloupnost (Jedna, dvě, tři, čtyři, pět, cos to Janku, cos to sněd?; Měla babka čtyři jabka ...; Větříčku, větříčku, shod' mi jednu hruštičku, shod' mi jednu nebo dvě ..., ad.). Děti se s nimi v menší či větší míře setkávají od narození a postupem času si začínají automaticky vytvářet představy o množství a čísle. Setkávají se s číslem i v běžných situacích, třeba když se maminka zeptá, zda si dá k obědu jeden nebo dva knedlíky, když je první v nějaké dětské hře, když se děti rozpočítávají. Mluvíme o tzv. naivní teorii dítěte, což je „*dětské chápání a interpretace jevů přírodní a sociální reality, které si dítě vytváří před zahájením školního vzdělávání i v jeho průběhu. Tyto předchozí znalosti, alternativní koncepce mají převážně zkušenostní a zážitkovou povahu, často jsou emocionálně zabarvené. Pod vlivem vzdělávacích obsahů prezentovaných ve škole, ale i působením četby, médií, aj., se naivní (nevědecké) poznatky dětí o obklopujícím je světě mohou měnit*“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2003, str. 132).

Samotný nástup do první třídy představuje pro dítě velkou změnu v jeho dosavadních návycích a organizaci dne. Doposud bylo veškeré učení pouze přirozené, vyplývající z potřeb dítěte a her, s nimiž se setkávalo. I v mateřské škole bylo řízené činnosti věnováno maximálně 20 minut nepřetržitě, nyní se vše mění. Na dítě jsou kladeny mnohem větší nároky. Čas, který je věnován vzdělávání, je najednou mnohem delší a navíc je vyžadováno sezení v lavicích, které až do té doby děti neznaly. K tomu přibývají domácí úkoly a u některých pomalejších dětí nutnost se doma učit. Změn je mnoho a přizpůsobení se správným návykům některým dětem trvá delší dobu. Proto by učitel měl volit takovou formu výuky, která bude pro děti zábavná, neunaví je tak rychle a vzbudí jejich zájem.

Obliba matematiky je rozhodně spojena s talentem, který v sobě dítě má zděděný. Některé děti se nemusí takřka po celou dobu základní povinné docházky doma učit. Pokud

dávají ve škole pozor a učitel matematiky volí vhodné způsoby a metody své výuky, pochopí vše podstatné již ve škole. Některé děti mají ovšem problémy s matematikou již v prvních ročnících a tyto problémy postupně narůstají s vyššími nároky na probírané učivo. Děti se často ocitají v pasti, kdy potřebují ke zvládnutí učiva znát učivo staré, ale oni ho neumí a nemají šanci se posunout dál. Dobrým příkladem je třeba písemné dělení. Pokud žáci neznají malou násobku, nemají šanci písemně dělit, protože tohle učivo již s násobky pracuje a bez jejich znalosti žáci nemají možnost takové příklady vyřešit. To je jen jeden příklad z mnoha. Učitel by se měl postarat prostředky o to, aby žáci vždy uměli učivo staré, než přejdou k novému. Ne vždy má ale učitel možnost všechny všemu naučit. Pokud žák, jenž má problémy s probíraným učivem, nejeví snahu se látku naučit a nepomohou ani rodiče, je zde učitel bez šance. Těžko donutíme žáky doma se doučit násobky, pokud nemáme oporu v rodičích, kteří by na to dohlédli. Někteří rodiče si neuvědomují, že takovým jednáním způsobují svému dítěti velkou újmu, která ho bude pronásledovat po celou dobu učení se matematice v pozdější době.

Setkal jsem se s otázkami a názory typu: „*Na co jim to v životě bude? Proč se to musí učit, když si můžou vše spočítat na telefonu? Já taky neumím zlomky a žiju. Vy jste učitel, vy je to máte naučit. Já se s ním nemůžu učit, taky to neumím!*“, smutné. Někteří lidé si neuvědomují, že znalost matematiky je dnes možná důležitější než kdy dřív. Zamysleme se jen nad profesemi, které pracují s čísly neustále – ekonomové, biologové, stavební profese, účetní, prodavači v obchodě, ... Takřka ve všech oblastech lidské činnosti najdeme nějakou práci s čísly.

Další důležitou dovedností, kterou nám matematika a její znalost dává, je základ pro finanční gramotnost (podle Ministerstva financí ČR, 2010, str. 11, je to soubor znalostí v oblasti problematiky peněz, cen, finančních produktů a služeb). Dnes je velmi moderní, vzít si půjčku na cokoli, po čem zrovna toužíme, a to za minimální měsíční splátky. Alespoň tak to na děti a dospívající chrlí v jednom kuse televize a reklama na internetu. Pokud děti nenaučíme správně počítat, těžko si, až budou dospělí, budou schopni spočítat úrok a celkovou částku, kterou zaplatí bance. Možná by si takový nákup rozmyslely.

Uvedl jsem jen pár příkladů ze života, jak důležitá matematika pro každého z nás je. Každý by měl matematiku zvládnout alespoň do té míry, aby nemusel být v životě závislý na cizí pomoci, ale dokázal si základní potřebné kalkulace udělat sám.

1. 2. HISTORIE VYUČOVÁNÍ MATEMATICE

Samotný vývoj matematiky a jejího vyučování je velmi rozsáhlý a mohl by být součástí samostatné diplomové práce. Dále je uveden pouze výběr některých důležitých etap a osobností, které matematiku v minulosti velmi ovlivnily.

Historie matematiky sahá hluboko do pravěku. Samozřejmě v této době ještě lidé nepoužívali znaky pro čísla, možná ani názvy k vyjádření množství, přesto si již s rozvojem primitivního zemědělství v době kamenné museli lidé umět porovnat, kolik budou potřebovat vypěstovat plodin pro krmení prvních domestikovaných zvířat, jak velké pole připravit pro osev apod.

Je až neskutečné, jakými matematickými znalostmi disponovaly staré civilizace. A nemám na mysli pouze antické Řecko, na základě jejichž matematiků stojí některé matematické myšlenky dodnes. Už ve staré Mezopotámii ovládali matematiku tak dobře, že jim stačila na všechny tehdejší potřeby lidu. Už tehdy uměli Mezopotámští násobit, dělit, používat zlomky a geometrii, ta se aplikovala především v zeměměřičtví. Odsud pochází šedesátková soustava, kterou používáme dodnes při dělení dne na minuty a sekundy, oni jako první rozdělili kruh na 360° . Také staří Egypťané uměli používat matematické výpočty velmi přesně. Jejich mohutné pyramidy udivují vědce po celém světě dodnes, přesto se stále s přesností neví, jak byly schopni tyto stavby s tehdejší technikou postavit. A to se bavíme o době až 2 000 let př. n. l. Další vyspělou civilizací starověku byla nepochybně Indie. Odsud pochází psaní čísel do poziční soustavy, především do desítkové soustavy, kterou používáme někdy od 12. až 13. století v celé Evropě. Další znalostí, kterou nám staří Indové předali je počítání se zlomky. V takřka neměnné podobě používáme jejich způsob zápisu zlomků dodnes. *„Orientální matematika vznikala jako praktická věda, aby usnadnila výpočet kalendáře, řízení sklizní, organizací veřejných staveb a vybírání daní. Zpočátku byla přirozeně věnována pozornost praktické aritmetice a zeměměřičtví. Avšak věda, která byla po staletí pěstována jako zvláštní dovednost, jejíž úkol však není jen v aplikaci, ale též ve vyučování vlastních tajemství, se rozvíjí směrem k abstrakci“* (Struik, 1963, str. 18 a 19). Poslední civilizací, kterou je potřeba zmínit, je Řecko. Řečtí filosofové a matematici nám přenechali mnoho znalostí, především v oblasti geometrie, na jejichž základech staví matematikové i dnes, ve 21. století. Vzpomenout musím na Euklida, jehož postuláty a axiomy nebyly po celou dobu vyvráceny a jsou stále platné. Dalším významným matematikem byl bezesporu Pythagoras. *Ten za nejvyšší princip všeho pokládal číslo. Celá příroda není podle*

nej ničím jiným než kombinací čísel a veličin. Celá příroda žije a mění se, pouze číslo zůstává věčné a neměnné“ (Hladík, 1999, str. 50). Mezi další patřili například Táles, Aristoteles, Platón.

Ve středověku se na dlouhá staletí pokrok v matematice zastavil. Tohle bylo zapříčiněno především vlivem křesťanství, jehož učení nepodporovalo žádné vědy, soustředilo se spíše na obhájení a podložení církevních dogmat. Za zmínku stojí snad jen zavedení poziční soustavy a používání arabských číslic, jež se datuje do 12. století. Průlom přišel až s příchodem renesance a italských myslitelů, jako byl Leonardo da Vinci, a osvícenství. Tohle období stvořilo několik velkých myslitelů, mezi nimiž byl i Francis Bacon. Ten je považován za zakladatele empirismu a induktivní metody (postup od jednotlivostí k obecnému zákonu), zasadil se také o nové roztrídění věd a určení, čím se má každá věda v budoucnu zajímat. Významně také ovlivnil dalšího myslitele této doby, Jana Ámose Komenského. (Hladík, 1999, str. 61). S osobou Komenského sice nejsou spojeny žádné matematické myšlenky, přesto je jeho přínos značný. Zasadil se především o nové metody a didaktické postupy, některé se používají dodnes. *„Musíme už dokázat, že ve školách všichni mají být vyučováni všemu. Nerozuměj však tomu tak, jako bychom na všech požadovali poznání všech věd a umění (zejména poznání dokonalé a co nejpronikavější). Vždyť to svou povahou není ani užitečné ani žádnému člověku možné pro krátkost našeho života. Neboť vidíme, že každé umění se rozšiřuje tak daleko a tak dopodrobna (mysleme třeba na fyziku, aritmetiku, geometrii, astronomii, atd., ba i na rolnictví nebo sadařství atd.), že i nejvýtečnějším duchům, kdyby se chtěli věnovat bádání a pokusům, mohlo by to zabrat celý život, tak se stalo Pythagorovi v aritmetice, ...“* (Komenský, str. 71).

Velký zlom ve vzdělávání obecně nastal v roce 1774, kdy tehdejší panovnice Marie Terezie zavedla povinnou školní docházku. Školství u nás bylo řízeno dle Všeobecného školního řádu, který v témže roce vyšel, jehož součástí byly i počty. První metodikou pro vyučování počtů byla Kniha metodní, konkrétně část Navedení pro vyučování v počtech od zaháňského probošta Jana Ignáce Felbingera (Divíšek, 1989, str. 11).

Další důležitou osobností v rozvoji školství obecně byl německý pedagog Fridrich Fröbel. Tento inovátor pedagogiky přišel jako první s myšlenkou použít materiální didaktické pomůcky. Založil malé podniky, ve kterých se vyráběly promyšlené herní materiály, ty byly doplněny texty pro rodiče, aby u svých dětí mohli rozvíjet postřeh, tvořivou fantazii, prostorovou představivost, mravní pojmy z etické výchovy. Fröbel tyto pomůcky označoval

jako dárky, které vedou krok po kroku děti k získání nového poznatku a dovednosti (Opravilová, Štverák, 1982, str. 17).

Po dlouhou dobu se v matematice uplatňovala spíše stránka formální, než ta praktická. Se změnou přichází až Wilhelm Adlof Diesterweg. Ten navrhuje učení hotovým pravidlům a doporučuje, aby pravidla vyvodil žák sám na základě učitelova návodu. Zdůrazňuje tři etapy početního vyučování: správné porozumění, cvičení a užití (Divíšek 1989, str. 11 a 12).

V dalších letech se pojetí přístupu k vyučování matematiky či počtů často měnilo a mnoho pedagogů a matematiků přicházelo s různými inovátorskými metodami. V současné době má škola a především učitel možnost si zvolit, jakou formou a metodou bude matematice vyučovat. Může zvolit některou z alternativních forem výuky. Velmi populární je dnes např. matematika podle prof. Hejného, nebo zůstat u klasických prověřených metod.

At' už si učitel vybere jakoukoli formu výuky, jsou pro něj směrodatné výstupy v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV), k jejichž splnění musí své žáky vést. „*Očekávané výstupy RVP ZV na konci 5. ročníku (2. období) a 9. ročníku stanovují závaznou úroveň pro formulování výstupů v učebních osnovách v ŠVP, která musí být na konci 1. stupně a 2. stupně základní školy dodržena*“ (Jeřábek, Tupý, 2002, str. 14).

1. 3. KURIKULÁRNÍ DOKUMENTY

Národní program rozvoje vzdělávání v České republice se od roku 1999 řídí kurikulárním dokumentem tzv. Bílou knihou. Jde o systémový projekt, formulující myšlenková východiska, obecné záměry a rozvojové programy, které mají být směrodatné pro vývoj vzdělávací soustavy ve střednědobém horizontu (Národní program rozvoje vzdělávání v České republice: Bílá kniha, 2001, str. 7). Ta je dále na státní úrovni rozpracována do Rámcových vzdělávacích programů pro různé druhy vzdělávání (RVP pro předškolní vzdělávání, základní vzdělávání, středoškolské a ostatní vzdělávání). Na školní úrovni je vzdělávání rozpracováno do Školních vzdělávacích programů, které vychází právě z jednotlivých RVP podle daného typu školy (Jeřábek, Tupý, 2002).

1.3.1. RVP ZV

RVP ZV navazuje na RVP vzdělávání předškolního. Součástí RVP ZV je soubor klíčových kompetencí, kterými by měl žák po ukončení devítileté školní docházky disponovat. Tyto klíčové kompetence jsou vymezeny v pěti oblastech, konkrétně kompetence k učení, k řešení problémů, sociální a personální, občanské, pracovní, komunikativní. Vymezuje také vzdělávací obsah, očekávané výstupy a učivo, se kterým má být žák v jednotlivých předmětech seznámen. Součástí jsou také standardy, což jsou minimální znalosti a dovednosti, které musí žák na konci 5. a 9. ročníku zvládnout. Cílem základního vzdělávání je tedy u žáků rozvíjet klíčové kompetence a poskytnout jim spolehlivý základ všeobecného vzdělání s orientací na využití v praktickém životě. Dále stanovuje organizaci a hodnocení, které má být na základních školách dodržováno.

Vzdělávací obsah je rozdělen do pěti oblastí. Tento obsah je pak realizován v jednom či více předmětech.

- *„Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk a literatura, Cizí jazyk, Další cizí jazyk)*
- *Matematika a její aplikace (Matematika a její aplikace)*
- *Informační a komunikační technologie (Informační a komunikační technologie)*
- *Člověk a jeho svět (Člověk a jeho svět)*
- *Člověk a společnost (Dějepis, Výchova k občanství)*
- *Člověk a příroda (Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis)*
- *Umění a kultura (Hudební výchova, Výtvarná výchova)*
- *Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova)*
- *Člověk a svět práce (Člověk a svět práce)“*

(Jeřábek, Tupý, 2002, str. 14).

Obsah pro jednotlivé vzdělávací oblasti jsou pak rozděleny do prvního a druhého stupně. Na prvním stupni jsou pak ještě rozděleny na první období (1. až 3. ročník) a na druhé období (4. a 5. ročník). Další nedílnou součástí RVP jsou průřezová témata, mezi které patří: osobnostní a sociální výchova, výchova demokratického občana, výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, multikulturní výchova, environmentální výchova a mediální výchova,

(Jeřábek, Tupý, 2002, str. 14, 125).

1.3.2. MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE

Práce s čísly a příslušnými matematickými operacemi zahrnuje RVP ZV v části 5.2, MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE. V této části nalezneme jednak charakteristiku této vzdělávací oblasti, dále její cílové zaměření, v neposlední řadě také vzdělávací obsah tohoto vzdělávacího oboru. Celá vzdělávací oblast je určena pro 1. i 2. stupeň, já se budu soustředit pouze na 1., který v této práci sleduji.

Oblast Matematika a její aplikace je charakterizována jako vzdělávání s cílem získat matematickou gramotnost. Provází nás celou povinnou školní docházkou a utváří u nás předpoklady pro další studium. Využívá zejména aktivních činností, typické pro práci s matematickými objekty a využití matematiky v reálných situacích. Vštěpuje nám vědomosti a dovednosti důležité pro náš praktický život.

Oblast je rozdělena do čtyř tematických okruhů:

- Čísla a početní operace – zde se žák seznamuje s přirozenými čísly. Učí se je porovnávat, provádět s nimi operace, odhadovat výsledky, promítnout je do reálného života.
- Závislosti, vztahy a práce s daty – seznámení se se změnami a závislostmi v reálném světě. Porozumění běžným jevům, jejich změnám, jejich analýze. Práce s grafy, tabulkami, diagramy. Žáci by měli umět vyhledat, sbírat a třídit data.
- Geometrie v rovině a prostoru – seznámení se s tvarem, prostorem, tělesy, velikostí, symetrií. Tohle vše by žáci měli umět aplikovat v reálných situacích.
- Nestandardní aplikační úlohy a problémy – podpora logického myšlení, řešení problémových situací z běžného života, analýza problému a jeho řešení.

Cílové zaměření této oblasti vychází z rozvíjení klíčových kompetencí, jejichž utvářením vedeme žáky: k využívání matematiky v praktických činnostech, rozvíjení paměti prostřednictvím numerických výpočtů, rozvíjením kombinatorického a logického, abstraktního a exaktního myšlení, vnímání složitostí reálného světa, rozebrat problém a připravit plán pro jeho řešení, rozvoji schopnosti dorozumívat se s využitím matematického jazyka, řešit problémy v praxi, získat důvěru ve vlastní schopnosti (Jeřábek, Tupý, 2002).

2. HODINA MATEMATIKY

2. 1. PLÁNOVÁNÍ A PŘÍPRAVA HODINY

Každá hodina, jež bude realizována, by měla být učitelem velmi dobře promyšlena a naplánována. Zejména začínající učitelé nad touto činností stráví značné množství času, ale odměnou jim bude hodina, která bude kvalitní, nebude se při ní ztrácet čas zbytečnými aktivitami a jinými nežádoucími jevy.

Při plánování výuky je nutné dbát určitých pravidel. Každá hodina by měla mít stanovený cíl, jehož naplňování vede k požadovanému výstupu v ŠVP. Také se při stanovování cílů řídíme naplňováním klíčových kompetencí.

Janiš (2006, str. 33) rozděluje jednotlivé cíle dle jejich důležitosti na cíle nejvyššího řádu, cíle částečné a speciální. Mezi těmito cíli a didaktickými prostředky panuje vzájemný vztah. Učivo je pak uspořádáno do posloupností a logických vazeb. Učitel pracuje s učivem a cíli tak, aby vedl žáky k samostatnosti. Bere v potaz individuální zvláštnosti jednotlivých dětí.

Učitel by si měl připravit do výuky činnosti tak, aby se co nejvíce střídaly a žáci tak nebyli jednostranně zatíženi. Střídáme psaní do sešitu s činnostmi, kde žáci třeba jen čtou. Doplňme aktivitami pohybovými. Ty se dají jistě aplikovat i do hodin matematiky. Je dobré si připravit aktivity navíc pro ty žáky, kteří jsou v počtech rychlejší. Mohou dostat nějakou logickou úlohu na zamyšlení.

Dbáme na správnou organizaci vyučovací jednotky. U jednotlivých činností si stanovíme, zda budou probíhat frontálně, ve skupinkách či individuálně. Určíme si také časovou dotaci, kterou bychom měli dodržet. Pokud máme žáky s individuálním vzdělávacím plánem, připravíme si pro ně speciální úkoly, ty jsou většinou jednodušší, než má zbytek třídy. Řídíme se doporučením z pedagogicko-psychologické poradny.

2. 2. PŘÍPRAVA POMŮCEK

Pokud učitel používá při své hodině didaktické pomůcky, je nutné, aby byl s jejich funkcí dobře seznámen. Na tuto práci musí být žáci vhodně motivováni a práce s nimi musí být žákům velmi dobře vysvětlena. V jedné z dalších kapitol je popsána práce s pomůckou podrobněji.

2. 3. REALIZACE HODINY

Kyriacou (2012) upozorňuje na fakt, jak důležité je při realizaci hodiny verbální stránka. Učitel by měl hovořit se zájmem o učivo, neměl by působit unaveným či nudným dojmem. Měl by být při svém výkladu jistý, uvolněný, sebevědomý. Také není dobré, pokud jen sedí za stolem, ale měl by chodit po třídě a se zájmem sledovat, jak žáci pracují. On je ten, který musí řídit vyučování, ne žáci. Důležitá je organizace samotné vyučovací jednotky, kdy jsou všichni žáci zapojeni do učebních činností po celou dobu.

Měly by být vhodně kombinovány činnosti, při nichž jsou žáci více zaměstnáni, s těmi odpočinkovými, kdy si mohou na chvíli oddechnout a nabrat energii. Dobré je zařazovat pohybové chvíle pro protažení a uvolnění svalstva ztuhlého dlouhým sezením v lavici.

Každá hodina by měla být rozdělena do několika fází. Tou první je fáze motivace, někdy také označována jako evokace. Při ní učitel vzbudí zájem o probíranou látku. Zde by mělo zaznít, jaký přínos bude osvojení učiva pro žáky mít. Také jsou žáci seznámeni s cíli, které by měli naplnit. V další fázi by učitel neměl opomenout zopakování si již probraného učiva. Nejdelší fází je expozice nového učiva, při které se žáci seznamují s novým učivem dle tematického plánu. Na závěr každé hodiny je nutné provést hodnocení, reflexi toho, co jsme se naučili. Zde se žáci vyjádří k tomu, jak novému učivu porozuměli, popřípadě učiteli řeknou, čemu nerozumí a co jim dělá potíže.

2. 4. OSOBNOST UČITELE

Profese učitele je jedna z nejnáročnějších vůbec, proto se také velmi často objevuje na prvních místech žebříčků povolání s nejčastějším vyhořením. Tohle povolání s sebou nese značnou míru zodpovědnosti a požadavků, ale na druhou stranu není finančně dobře ohodnoceno. V dnešní době musí učitel ve své profesi plnit řadu rolí, které leckdy nejsou jednoduché. Na prvním místě je bezesporu správné vzdělávání. Učitel musí být odborníkem ve svém oboru a musí rozumět tomu, co žáky učí. Na prvním stupni základní školy se záběr

učitelových dovedností rozpíná přes několik předmětů, které jsou český jazyk, matematika, vlastivěda, přírodověda, tělesná výchova a dnes již také cizí jazyk, který je nutností. K tomu musí učitel zvládnout předměty s kulturním a uměleckým základem, tedy výchovu hudební a výtvarnou. Poslední oblastí vědění je polytechnická zručnost pro pracovní činnosti. Pojmout takový široký záběr vědomostí v tolika oborech vyžaduje velkou vůli k neustálému učení a doplňování informací. Ale není to jen znalost těchto oborů. Učitel musí tyto obory také zvládnout didakticky a metodicky.

Další rolí učitele je něco jako manažer a úředník. Množství dokumentů, které hlavně třídní učitel zpracovává, se rok od roku zvyšuje. Bohužel tato úřednická práce učiteli bere čas pro lepší přípravu hodiny. Jako manažer učitel řeší klima ve své třídě, zpracovává zasedací pořádek tak, aby vyhovoval jemu a hlavně dětem s individuálními problémy jako jsou brýle, malá výška, pedagogická podpora. Organizuje školní výlety a exkurze. S tím je spojeno objednávání dopravy, vstupného ad. Když je potřeba, odjede na celý týden na školu v přírodě, lyžařský kurz či jinou pobytovou akci.

Učitel také musí být dobrým motivátorem. Učivo a každá činnost by měli být uvedeny motivací, aby u žáků vzbudila zájem a oni se jí naplno věnovali. Učitel ale motivuje po celý průběh hodiny. Chválí sebemenší úspěch a žáci se tak cítí lépe a učení je baví.

Také je důležité, aby učitel žáky při práci pozoroval, popřípadě pomohl, když je někdo v úzkých. Měl by umět správně zhodnotit činnost a vyvodit závěry.

Učitel se při své profesi vyskytuje v několika sociálních vztazích. Nejčastěji je to ve vztahu učitel – žák. Tady je důležité, aby měl u žáků důvěru, zvláště na prvním stupni. Děti by se mu měly umět svěřit, nebát se na něj obrátit s jakýmkoliv problémem, který je potkal. Další vztah je učitel – rodiče. Především na tento vztah si učitelé v posledních letech nejvíce stěžují. Rodiče některých dětí si učitele, jako nositele a podavatele vzdělání pro jejich děti, dost necení a mnohokrát se o nich před svými dětmi nevyjadřují pěkně. To má za následek menší důvěru i autoritu učitele v očích dětí. Naštěstí tak nečiní všichni a najde se mnoho rodičů, kteří učitele podpoří a někdy mu i pomohou. Posledním vztahem je učitel a jeho kolegové v práci. I tento vztah, ač se to na první pohled nemusí zdát, je velmi důležitý. Mnohem lépe bude učit a vystupovat ten, kdo se na své pracoviště těší, než ten, který nevychází s kolegy a vedením školy. Špatné vztahy na pracovišti se dříve či později musí na práci učitele podepsat. Tohle platí všeobecně u každého zaměstnání.

2. 5. DIDAKTIKA

V pedagogickém slovníku (Průcha, Mareš, Walterová, 2003) je pojem didaktika definován jako jedna z pedagogických disciplín či teorií vzdělávání. Původ slova pochází z řečtiny, konkrétně ze slova didaskein (česky = učit, vyučovat). Prvním autorem systematické didaktiky byl J. A. Komenský, který do své didaktiky rozpracoval komplexní teorii vzdělávání, tedy systém vzdělávání v jednotlivých věkových stupních, obsah vzdělávání, co se má učit v jednotlivých předmětech, metody a zásady vyučování, řešení výchovných problémů.

Didaktika se ve školní praxi rozděluje na dvě roviny. První z nich je obecná, která určuje obecné postupy při vzdělávání a vyučování, organizaci, zvolené metody, cíl, obsah a plánování. Každý učitel by měl být tomuhle oboru vzdělán na vysoké škole a své vědomosti v ní by si měl po celou svou učitelskou kariéru prohlubovat a zdokonalovat. Neodmyslitelnou součástí dalšího rozvoje v didaktice jsou různá školení a semináře, která učitele seznamují s novými trendy a metodami v této oblasti. Učení didaktice bude pedagoga provázet po celý život.

V druhé rovině stojí didaktiky oborové (didaktika českého jazyka, matematiky, prvouky, vlastivědy, přírodovědy, cizích jazyků, hudební výchovy,...), které určují proces vyučování v konkrétních předmětech.

2.5.1. DIDAKTIKA MATEMATIKY

Didaktika matematiky patří mezi oborové či speciální didaktiky. Má svou logiku, strukturu a způsob myšlení. K tomuto oboru bylo sepsáno mnoho učebnic a publikací, ze kterých má možnost učitel matematiky čerpat.

Novák (2003) definuje pojem takto: *„Didaktika matematiky se považuje obvykle za speciální didaktiku (předmětovou, příp. oborovou didaktiku) ve smyslu teorie vzdělávání v matematice. Je vědou se svou vlastní strukturou, logikou a způsobem myšlení. Lze v ní rozlišit čtyři dimenze: obsahovou, pedagogickou, psychologickou a konstruktivní.“*

Podle Květoně (1990): *„Didaktika matematiky je vědecká disciplína zkoumající zákonitosti vyučování matematice v souladu s cíli vyučování určenými společností“.*

Stejně jako jiné didaktiky i tato zkoumá, jak správně matematiku vyučovat. Patří mezi vědecké obory na pomezí matematiky a pedagogiky. Jejím úkolem je především organizovat, třídit a vybrat učivo pro danou věkovou skupinu, hledat vhodné metody výuky, organizační formy a didaktické prostředky.

2. 6. DIDAKTICKÉ ZÁSADY

Již od dob Jana Ámose Komenského se začala formovat určitá pedagogická pravidla, aby byl vyučovací proces co nejvíce efektivní. Jsou zaváděny pedagogické principy (zásady), které mají těmto postupům dát určitou základní normu vedoucí k úspěšným výsledkům. Dalšími pedagogy, kteří se o rozvoj didaktických zásad zasloužili a kteří je dále inovovali, byli J. H. Pestalozzi, A. Diesterweg, K. D. Ušinskij, H. Spencer a další velikáni. (Kalhous, Obst, 2002, str. 268)

2.6.1. PŘEHLED DIDAKTICKÝCH ZÁSAD

Zásada komplexního rozvoje žáka

Každý žák by měl být vzděláván celostně. Výchovné a vzdělávací cíle, jenž si učitel stanoví, jsou z oblasti kognitivní, afektivní i psychomotorické. Samozřejmě takto učitel nemůže pracovat v každé hodině, ale měl by co nejvíce tento komplexní rozvoj dodržovat.

Zásada vědeckosti

Učitel musí předávat informace, které jsou pravdivé a má je ověřené. Pro učitele na prvním stupni to představuje velmi rozsáhlou škálu informací, protože vyučuje mnoha předmětům. Na druhou stranu si může dnes díky internetu rychle ověřit, zda nejsou jeho tvrzení mylná. Učitel si musí své znalosti také neustále aktualizovat, aby nepředával informace zastaralé a leckdy vyvrácené. Snaží se na žáky působit tak, aby i oni pracovali s informacemi pravdivými a učí je, kde je hledat a jak si je ověřit. Dnes na žáky působí velké množství informačních toků (internet, média, ...), ve kterých se musí žáci naučit informace třídit a nedůvěřovat všemu, co je jim podáváno.

Zásada individuálního přístupu k žákům

Každý žák představuje jedinečnou bytost s různými charakterovými vlastnostmi a předpoklady k učení. Učitel dbá na to, aby s každým žákem bylo pracováno nejlepším možným způsobem, který povede k jeho maximálnímu možnému rozvoji. Nejedná se zde ovšem jen o učení samotné, ale také o postoj k žákům s citovými a vztahovými problémy. Takovým dětem je učitel rádcem a pomocníkem.

Zásada propojení teorie a praxe

Učivo na základní škole by mělo být co nejvíce propojeno s reálným životem. Pro většinu probíraných látek hledáme jejich aplikaci v běžném životě. Žáci si tak spojí učivo s činnostmi a lépe si látku zapamatují. Také zjistí, že je důležité se látku naučit a že jim v životě může posloužit.

Zásada uvědomělosti a aktivity

Při dodržování této zásady učitel sleduje, jak dokážou žáci probrané učivo používat a zda mu rozumí. Měl by zvolit takový způsob výuky, při kterém žáci sami aktivně pracují, jako například projekty, skupinové práce, a sleduje zapojení všech žáků do činností.

Zásada názornosti

Další z důležitých zásad, která je více popsána v samostatné kapitole.

Zásada soustavnosti a přiměřenosti

Při dodržování této zásady učitel dbá na to, aby mělo učivo logické uspořádání, aby na sebe navazovalo. Žák musí být při výkladu nového učiva nejdříve obeznámen se vším, co bude k osvojování nové látky potřebovat. V matematice to znamená např. znalost násobků dřív, než začneme dělit. Také učitel věnuje pozornost tomu, aby požadavky na znalosti a dovednosti byly přiměřené jejich věku a možnostem.

2.6.1. ZÁSADA NÁZORNOSTI

Pokud chceme ve vyučovacím procesu didaktické materiální pomůcky využívat správně a efektivně, musíme si správně a jasně definovat jednu ze základních pedagogických zásad, kterou je zásada názornosti.

Podle Dostála (2006) je zásada názornosti v dnešní době jedním ze základních pilířů moderního vzdělávání a působí na všech úrovních vzdělávacího procesu v nejrůznějších podobách. Na tuto metodu můžeme pohlížet ze tří hledisek, konkrétně z filozofického, pedagogického a psychologického.

Kalhous (2002, str. 271) definuje pojem jako dílčí součást poznávacího procesu. Poukazuje také na to, že žák využívá především zrakové vnímání, ale dbát musíme i na správný slovní výklad a ilustrovat jej žákům tak, aby mu co nejvíce porozuměli a aby se nové znalosti nestaly nejasnými, verbálními a formálními. Také ale dodává, že se význam zásady názornosti nesmí přeceňovat.

Vzpomenout můžeme už Komenského Zlaté pravidlo pro učitele, protože i dnes je platné a učitel by se jím měl při své výuce řídit: „*Proto budiž učitelům zlatým pravidlem, aby všechno bylo předváděno všem smyslům, kolika možno. Totiž věci viditelné zraku, slyšitelné sluchu, vonné čichu, chutnatelné chuti a hmatatelné hmatu; a může-li něco být vnímáno najednou více smysly, budiž to předváděno více smyslům*“ (Komenský, 1948, kap. XX). Komenský již v 17. století navrhoval, aby se používali názorné pomůcky, díky jimž žáci učivo lépe pochopí a zapamatují si jej. Tvrdil, že čím více smyslů při výuce zapojíme, tím lépe.

Zásadu názornosti využijí nejvíce učitelé v mateřských školách a na 1. stupni škol základních. Pro tyto žáky je pomůcka jediným zdrojem pochopení učitelova výkladu, jelikož ještě neumí číst, psát a pod abstraktní číslicí si nepředstaví požadovaný počet. Rodiče některých dětí se mylně domnívají, že jejich potomek umí počítat již v předškolním věku, ale pravda je taková, že si jen zapamatoval pár číslic po sobě jako básničku, ale používat tyto čísla neumí. To se učí až v první třídě, kde si představu čísla a počtu teprve vytváří. Uvedu příklad, učitel má za cíl žáky naučit porovnat, zdali obsahuje více prvků množina A či B. Pokud by žák viděl v množině počet zapsaný číslicí, která je pro něj symbolem velice abstraktním, těžko by mohl pochopit podstatu zadání. Mnohem lépe se mu úloha bude řešit, pokud bude počet v množině vyjádřen nějakými předměty, které si může spočítat a porovnat. Tímto způsobem si žáci upevňují číselné představy. Všechny přírodovědné obory, včetně matematiky, jsou k používání pomůcek velmi vhodné. Stejně jako by se v přírodovědě učitel neobešel bez ukázek minerálů, rostlin, obrázků živočichů, tak ani v matematice nemůžeme zapomenout na používání geometrických modelů, zlomkovnic, kostek, ad.

Učitel musí tuhle zásadu ale používat v rozumné míře, aby se děti učili i abstraktnímu myšlení, logice a práci s pojmy, kterou u nich musíme od první třídy budovat. Nemohou si jen „hrát“ s pomůckami. Didaktická pomůcka ale může být prostředkem, který jim v jejich budování zkušeností a dovedností bude nápomocen.

Ke splnění cíle, využití zásady názornosti, je třeba si zvolit vhodnou vyučovací metodu, která nám k uplatnění této zásady dopomůže. Podle Skalové (2007, str. 183) je vyučovací metoda způsob využití a řazení různých pedagogických postupů, kterým vedeme žáky ke splnění požadovaných cílů.

Tyto metody jsou dále klasifikovány do jednotlivých skupin. Já uvádím jednu podle Maňáka:

1. *„Klasické výukové metody*
 - 1.1. *Metody slovní*
 - 1.1.1. *Vyprávění*
 - 1.1.2. *Vysvětlování*
 - 1.1.3. *Přednáška*
 - 1.1.4. *Práce s textem*
 - 1.1.5. *Rozhovor*
 - 1.2. *Metody názorně-demonstrační*
 - 1.2.1. *Předvádění a pozorování*
 - 1.2.2. *Práce s obrazem*
 - 1.2.3. *Instruktaž*
 - 1.3. *Metody dovednostně-praktické*
 - 1.3.1. *Napodobování*
 - 1.3.2. *Manipulování, laborování a experimentování*
 - 1.3.3. *Vytváření dovedností*
 - 1.3.4. *Produkční metody*
2. *Aktivizující metody*
 - 2.1. *Metody diskusní*
 - 2.2. *Metody heuristické, řešení problémů*
 - 2.3. *Metody situační*
 - 2.4. *Metody inscenační*
 - 2.5. *Didaktické hry*

3. Komplexní výukové metody

- 3.1. Frontální výuka*
- 3.2. Skupinová a kooperativní výuka*
- 3.3. Partnerská výuka*
- 3.4. Individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků*
- 3.5. Kritické myšlení*
- 3.6. Brainstorming*
- 3.7. Projektová výuka*
- 3.8. Výuka dramatem*
- 3.9. Otevřené učení*
- 3.10. Učení v životních situacích*
- 3.11. Televizní výuka*
- 3.12. Výuka podporovaná počítačem*
- 3.13. Sugestopedie a superlearning*
- 3.14. Hypnopedie“*

(Maňák, 1995, str. 49)

Je samozřejmostí, že učitel by měl při své přípravě na výuku jednotlivé metody vhodně kombinovat a správně je používat. Měl by metody volit podle individuálních zvláštností jednotlivých žáků a celé třídy jako celku. Jen on zná charaktery jednotlivých žáků ve třídě a měl by odhadnout, jak budou konkrétní metody účinné. Nás budou v návaznosti na použití didaktických pomůcek a metody názornosti zajímat metody názorně-demonstrační a dovednostně-praktické.

Metoda názorně-demonstrační

Jak už jsem uvedl výše, tato metoda je důležitá především na 1. stupni základní školy. Žáci se učí pracovat s prožitkem a vjemem. Měli by se s pomůckami seznámit dostatečně dopředu, aby jejich pozornost při používání pomůcek v hodině nebyla směřována k estetickému zpracování a prohlížení pomůcky, ale aby s ní žáci pracovali tak, jak potřebujeme. Je proto vhodné žákům pomůcku ukázat dostatečně dopředu, učitel ji může nechat při volné chvíli kolovat po třídě a popsat její základní vlastnosti, aby pro žáky nebyla úplně nová, až s ní budou pracovat.

Maňák a Švec rozdělili názornost do několika stupňů:

- a) „předvádění reálných předmětů a jevů
- b) realistické zobrazování skutečných předmětů a jevů
- c) jejich záměrné pozměněné zobrazování a
- d) postihování reality prostřednictvím schémat, grafů, znaků, symbolů, abstraktních modelů apod.“ (Maňák a Švec, 2003, str. 77)

Na první místo staví předměty a jevy, které jsou skutečné. Žáci je většinou znají, jen se musí naučit je používat nebo díky nim pochopit potřebné souvislosti. Tyto skutečné předměty můžeme žákům ukázat třeba na obrázku. Žáci jej nedrží přímo v ruce, ale pokud předmět či jev znají, potom si s tímto zobrazením vystačí. V dalším stupni názornosti už se žáci s těmito pojmy učí pracovat a plnit problematické úlohy. V neposlední řadě je umí zapsat pomocí matematických symbolů, grafů, apod. Uvedu příklad. Mým cílem je naučit žáky ve třídě pojem rovnoběžné postavení dvou přímek. Mohl bych jim jednoduše slovní metodou popsat, že jsou to dvě přímky, které se nikdy neprotnou, tudíž nebudou mít žádný průsečík. Polovina třídy by to nejspíš pochopila, ale ta druhá by absolutně nevěděla, o čem mluvím. Důvodů by bylo víc. Zaprvé si zrovna nemohou vzpomenout, co je to přímka, zadruhé je tento způsob výkladu pro ně těžce pochopitelný a potřebovali by vidět nějakou reálnou ukázkou skutečnosti. Jako správný učitel chci, aby tuto látku pochopili všichni, proto si mohu připravit pomůcky k lepší názornosti. Například obrázek rovných kolejí, které jsou pořád stejně daleko vzdáleny. Ukázkou vhodně doplním a žáci si udělají představu z reálného světa o tom, co je to rovnoběžka. Další použití rovnoběžek v reálném životě už je napadnou samy. Později si ukážeme symbol, kterým budeme rovnoběžné postavení dvou přímek značit a můžeme se posunout dále.

Metoda dovednostně-praktická

Tato metoda se uplatňuje především v případech, kdy žáci s didaktickou pomůckou přímo pracují a učí se ji používat.

Skalková (2007, str. 197) tuto metodu dále dělí na:

a) „didaktické montážní a demontážní práce žáků

b) laboratorní práce žáků

c) praktické pracovní činnosti a práce žáků různého obsahového vyjádření
(technická, zdravotnická, administrativní, pedagogická aj.)“

V matematice na 1. stupni můžeme tuto metodu využít v široké škále. Daleko více než v jiných předmětech je zde potřeba, aby bylo žákům umožněno základní matematické představy uchytit co nejvíce smysly. Pokud budou s pomůckami přímo pracovat, využijí zraku (jak pomůcka vypadá), sluchu (zdali vydává nějaký zvuk), hmatu (tvar a materiál, ze kterého je vyrobena). Až potom mohou přejít ke kroku, kdy si budou vytvářet abstraktní představy o daných pojmech a budou s nimi moci pracovat.

2. 7. ŽÁCI S PORUCHOU UČENÍ V MATEMATICE

Tak jako se v českém jazyce setkáváme s žáky s poruchami čtení a psaní, tedy dyslexií a dysgrafií, najdeme některé typy poruch i při výuce matematiky. Každé dítě není automaticky dobrý počtář. Někteří jedinci mohou trpět jednou z poruch matematických schopností, a pokud jim nebude správně diagnostikována a žákovi se nedostane správné podpory, bude mít s matematikou po celou dobu školní docházky velké problémy.

Podle Pavlíčkové (2018, str. 9) můžeme poruchou označit některé problémy, obtíže a nedostatky při učení se počtům. Můžeme je rozdělit na ty, které lze ovlivnit vhodnou formou výuky a kvalitní domácí přípravou. Některé jsou ovšem dědičné, jako třeba nízké matematické nadání, a ty už budeme ovlivňovat velmi těžce. U těchto dětí je třeba správně diagnostikovat problém a zvolit vhodnou reedukaci. To je ovšem úloha pro speciálního pedagoga či psychologa. Ten by měl správně určit o jakou poruchu dílčích funkcí se jedná, jenž má za následek některou z poruch. Takovými dílčími funkcemi jsou: percepční - konkrétně zrakové a sluchové vnímání, kognitivní – paměť, pozornost, řeč, myšlení, předčíselné a číselné představy, motorické – hrubá a jemná motorika, vizuomotorická a senzomotorická koordinace, grafomotorika. Teprve pro zjištění dílčích problémů se může začít s nápravou.

2. 7. 1. KLASIFIKACE PORUCH UČENÍ

Pro přehled uvádíme přehled poruch (Novák, 2004, str. 18 – 29), se kterými se učitel při své praxi může setkat.

Kalkulastenie – mírná porucha způsobena nedostatečnou motivací a stimulací doma či ve škole

Hypokalkulie – děti s touto poruchou jsou rozumově často průměrně nadaní, objevují se u nich problémy s elementárními matematickými dovednostmi

Vývojová dyskalkulie – při této poruše žák nezvládá základní matematické dovednosti, je narušena jedna či více dílčích matematických funkcí

Oligokalkulie – všeobecné snížení rozumových schopností, jež jsou příčinou osvojování si učiva počtů

Akalkulie – porucha dostavující se až v průběhu života, zapříčiněná např. prodělaným traumatem

2. 7. 2. KLASIFIKACE PORUCH DLE MATEMATICKÉHO OBSAHU

Každý jedinec si musí sám vybudovat soustavu svých myšlenkových pochodů, které ho přivedou k poznání pojmů a vztahů mezi nimi. Právě v hodinách matematiky se dá velmi dobře uplatnit praktická činnost s pomůckou, která názorně žákům, především těm s poruchou, pomůže matematiku uchopit. Nejčastější poruchy učení s důrazem na obsah dělíme dle Blažkové takto:

- *„Poruchy související s vytvářením pojmu přirozeného čísla.*
- *Poruchy související se zápisem čísla.*
- *Poruchy v oblasti operací s přirozenými čísly.*
- *Poruchy související s řešením slovních úloh.*
- *Poruchy v chápání jednotek měř, vztahů mezi nimi a počítání s nimi“*

(Blažková, 2000, str. 10).

3. DIDAKTICKÁ POMŮCKA

Veškeré didaktické pomůcky se řadí mezi didaktické prostředky, konkrétně materiální prostředky, které učitelé napomáhají při dosahování plnění výukových cílů ve vzdělávacím procesu.

Učební pomůcky jsou přirozené objekty nebo předměty napodobující skutečnost nebo symboly, které ve vyučování a učení přispívají jako zdroje informací k vytváření, prohlubování a obohacování představ a umožňují vytvářet dovednosti v praktických činnostech žáků, slouží k zobecňování a osvojování zákonitostí přírodních a společenských jevů. Používají se především proto, aby se vytvořily podmínky pro intenzivnější vnímání učební látky, aby do celkového procesu bylo zapojeno co nejvíce receptorů, především zrakových a sluchových (Kujal a kol, 1967).

Člověk získává 80 % informací zrakem, 12 % informací sluchem, 5 % informací hmatem a 3 % ostatními smysly. V tradiční škole tyto skutečnosti nejsou respektovány a zapojení smyslů je následující: 12 % informací je získáváno zrakem, 80 % sluchem, 5 % hmatem a 3 % ostatními smysly. Jestliže chceme tyto poměry změnit, budeme muset pracovat v duchu čínského přísloví. Vidět znamená zapomenout, vidět a slyšet znamená znát, vidět, slyšet a dělat znamená umět. (Kalhous, Obst, 2002)

3. 1. POMŮCKY V HODINÁCH MATEMATIKY

Matematika patří mezi nejobtížnější předměty po celý průběh naší školní docházky. Jedinec, který nemá potřebný talent na práci s čísly a číselnými operacemi, získává postupem času odpor k matematice a ztrácí se v kvantu učiva, které musí během své školní docházky zvládnout. Právě u těchto žáků je využití pomůcek velmi důležité. Díky nim si bude moci spojit matematické znalosti s reálným světem a bude pro něj učení se matematice mnohem jasnější a uchopitelnější.

3. 2. MATERIÁLNÍ DIDAKTICKÉ POMŮCKY

Jako materiální didaktické pomůcky jsou označovány všechny takové, které můžeme uchopit do ruky a pracovat s nimi. Jsou vyrobeny z nejrůznějších materiálů a mají různý tvar a formu. Měly by nám spojit svět abstraktních čísel s reálným světem.

Je velké množství materiálů a pomůcek, jenž má možnost učitel ve své hodině využít, ale vždy by měl jejich kvalitu pečlivě zkontrolovat a posoudit, zda jsou pro danou hodinu vhodné. Neměl by je používat jen proto, že je má možnost použít. Pomůcka nám musí posloužit ke splnění cíle hodiny. Učitel se také musí s pomůckou dobře seznámit, aby ho její složitější používání nezaskočilo v průběhu vyučovací hodiny (Kyriacou, 2012, str. 41 - 43).

3. 3. POMŮCKY V HEJNÉHO MATEMATICE

Pokud je cílem práce vytvoření seznamu kvalitních matematických pomůcek, nelze vynechat ani metodu českého matematika prof. Milana Hejného. Jeho metoda pedagogického konstruktivismu se dnes často využívá na základních školách a bývá tématem mnoha pochval i kritik.

Pan Hejný a jeho kolegové jsou přesvědčeni, že vzdělávání, které je prioritně orientováno na *transmisi (přenos)* části hotové vědy ze světa kultury (z učitelovy mysli, učebnic, encyklopedií a monografií,...) do paměti žáků, není optimální, protože není v zásadě orientováno na porozumění, ale na fakta a výsledky. Může přispívat k rozvoji paměti, nekultivuje však dostatečně myšlení a dává minimální podněty k rozvíjení tvořivosti. Transmisivní přístupy k vyučování jsou úrodnou půdou pro formalismus ve vzdělávání (Hejný, Kuřina, 2009).

Tato metoda je založena na dodržování 12 základních principů, díky kterým žáci sami objevují matematické principy a zákonitosti. Mezi tyto principy patří: budování schémat (děti mají ve své hlavě různá schémata ze svého reálného života, díky nimž se učí matematice a je třeba je využít), práce v prostředí (práce ve vymyšleném prostředí a plnění zajímavých úkolů, které děti nejen vzdělávají, ale i baví), prolínání témat (matematické operace a pojmy jsou používány ve společných příkladech, neizolovaně), rozvoj osobnosti (žáci přicházejí sami na správná řešení, nejsou jim předávány hotové informace), skutečná motivace (žáci mají sami snahu zjistit výsledek), reálné zkušenosti (využití zkušeností dětí z reálného života), radost z matematiky (odstranění strachu z matematiky, budování radosti z úspěchu a z vědění), vlastní poznatek (žáci díky vhodným úlohám přicházejí samostatně k řešení a mají z toho větší radost), role učitele (je průvodcem a pomocníkem), práce s chybou (s chybou se pracuje, je analyzována a žáci řeší, proč nastala a jak ji odstranit), přiměřené výzvy (úlohy s více

druhy obtížnosti pro žáky rychlejší i pomalejší), podpora spolupráce (podpora práce ve skupinkách i ve dvojicích), (Hejného metoda, 2019).

Mezi pomůcky využívané při této metodě se objevují: výukové koberce, barevné žetony, razítka se součtovými trojúhelníky, kostky s operátory, stovkové tabulky, počítání s penězi ad.

3. 4. MONTESSORI POMŮCKY

V dnešní době rychle přibývá různých alternativních typů škol, mezi nimiž se nejčastěji objevují školy Waldorfské a Montessori. Právě Montessori směr používá velké množství pomůcek pro vyvozování matematických představ, proto je uvedeno v této práci.

Montessori pedagogika vznikla na základě pozorování dítěte, kterou prováděla italská lékařka Maria Montessori. Na základě tohoto pozorování sestavila systém materiálních didaktických prostředků a celé struktury učení, která vede děti k samostatnosti a objevování. I učitel, který Montessori pedagogiku vyučuje, musí být o její správnosti a názorech přesvědčen. Tento alternativní směr myslí i na matematiku. Maria Montessori vydala v roce 1934 dílo „Psycho-Arithmetica“, ve kterém mimo jiné píše: *„Když se dítěti předloží vědecky pojatý materiál, který mu jasně a srozumitelně poskytne základ pro rozumové jednání, pak se mu tím ulehčí nejen učení aritmetiky, nýbrž také rozvoj logického myšlení, o němž se věřilo, že je dětem nedostupné“*. Hovoří také o matematickém duchu, který má každé malé dítě. *„Děti stále vnímají věci v jejich rozdílném uspořádání, velikosti a množství a pokoušejí se je uspořádat a vytvořit řád. Přitom stále prožívají dialog mezi pořádkem a chaosem“*. (Kaul, Wagner, 2014, str. 11 a 12)

Mezi často používané matematické pomůcky v této alternativní pedagogice jsou: červenomodré tyče (slouží k uchopení čísla a jemu odpovídajícímu množství), vřetenka (dřevěné kolíčky s gumou. Zde je uplatňována senzomotorická zkušenost a vytvářeno povědomí o množství.), perlový materiál (vyvozování číselných řádů a povědomí o množství, který tento řád představuje), sady papírových karet (taktéž pro vyvozování řádů a skládání čísla), ad.

3. 5. DIDAKTICKÉ POMŮCKY A AUTORSKÝ ZÁKON

Při tvorbě a používání jakýchkoli výukových materiálů si musí dát pedagog pozor, aby se nedopouštěl nezákonného jednání a neporušoval autorský zákon. Učitel si často neuvědomuje, že jakékoli kopírování textu z učebnice, množení pracovních listů či stránek z knihy, je podmíněno autorským zákonem (dále AZ), konkrétně zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

AZ poměrně rigorózně vyžaduje, aby každý, kdo již vytvořená díla dále rozšiřuje, konal tak se souhlasem autora, popř. na základě zákonné licence. Podobně je tomu v případě, že v nově vytvářeném díle autor použije dílo jiného autora. Z hlediska školní výuky, popř. tvorby odborných a vědeckých děl však existují některé možnosti, které využití cizích děl usnadňují (Lepil, 2010).

Pro potřeby učitele je v AZ důležitý především Oddíl 2. § 30 Volné užití (1) v němž stojí: *„Za užití díla podle tohoto zákona se nepovažuje užití pro vlastní potřebu fyzické osoby, jehož účelem není dosažení přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu, nestanoví-li tento zákon jinak“*. (2) *„Do práva autorského tak nezasahuje ten, kdo pro svou osobní potřebu zhotoví záznam, rozmnoženinu, nebo napodobeninu díla“* Další důležitou částí je § 31 Citace (1) c: *Do práva autorského nezasahuje ten, kdo užije dílo při vyučování pro ilustrační účel nebo při vědeckém výzkumu, jejichž účelem není dosažení přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu, a nepřesáhne rozsah odpovídající sledovanému účelu; vždy je však nutné uvést jméno autora,...* (Autorský zákon, 2000).

V praxi se často setkáváme s různým množением textů, ať už učebnic, pracovních sešitů či jiné literatury. AZ v tomto ohledu dovoluje tohle množení pro vlastní potřebu. Pokud bude učitel chtít namnožit něco pro své žáky, bude se muset spokojit pouze s částí textu či jedním cvičením, které zakomponuje do svého učebního plánu. Rozhodně tedy není možné nakopírovat si text a pracovat s ním celou hodinu. I při použití krátkého výňatku z cizí literatury by učitel měl dát žákům jasně najevo, odkud daný text čerpal a kdo je jeho autor. Žákům to více méně prospěšné k ničemu nebude, ale zákon tímto dodržíme. Naprostý zákaz je kopírovat elektronické programy a nosiče CD. Při tvorbě prezentací platí podobná kritéria. Cizí práce chráněné AZ by měly být obsaženy jen v omezené míře a musí být ocitovány. Z větší části musí prezentace obsahovat vlastní myšlenky autora, v našem případě učitele.

4. KLASIFIKACE MATEMATICKÝCH POMŮCEK

Klasifikace didaktických pomůcek je zpracována od mnoha autorů odborných literatur zabývajících se touto problematikou. Uvádím dva druhy členění a klasifikace učebních pomůcek podle Geschwinder a Rambouska. Jelikož jsou oba systémy již staršího vydání, doplnil jsem je o pomůcky dnes používané.

4. 1. KLASIFIKACE PODLE GESCHWINDERA

- původní předměty a reálné skutečnosti – jedná se předměty, které jsou součástí reálného světa a žáci s nimi mohou přijít do styku v běžném životě,
- modely – slouží pro představu předmětu či jevu, mohou být pohyblivé či statické
- vizuální pomůcky – typ pomůcek, který žáci vnímají zrakem a nemohou s nimi dále pracovat (např. fotografie, obrazy,...),
- auditivní pomůcky – pomůcky určené pro poslech (hudební ukázky, audioknihy,...),
- audio-vizuální pomůcky – většinou filmy a pořady určené pro výuku,
- literární pomůcky – pomůcky pro práci s textem. Zde jsou zařazeny učebnice, pracovní sešity, knihy ad.,
- počítačové programy a Internet – s příchodem interaktivních tabulí se dnes využívají různé aplikace a výukové programy pro tento typ zařízení,
- speciální pomůcky – ostatní pomůcky nezařazené do kategorií výše (Geschwinder a kol.1987).

4.2. KLASIFIKACE PODLE RAMBOUSKA

1. Originální předměty a reálné skutečnosti:

- přírodniny – veškeré organické i anorganické ukázky reálného světa,
- výrobky a výtvořky – vše, co vytvořil člověk a dá se použít jako ukázka lidské činnosti,
- jevy a děje – většinou pro výuku fyziky, chemie a přírodopisu,
- zvuky – ukázky skutečných zvuků (hudební nástroje, práce s hlasem, zvuky zvířat),

2. Zobrazení a znázornění předmětů a skutečností:

- modely – pomůcky pro zobrazení skutečností z reálného světa,
- zobrazení – pomůcky vizuální (obrazy, mapy,...),
- zvukové záznamy – hudební ukázky, mluvené slovo, ad.

3. Textové pomůcky:

- učebnice – veškeré učebnice používané ve výuce,
- pracovní materiály – pracovní listy vytvořené učitelem, pracovní sešity, atlasy,...
- doplňková a pomocná literatura – ostatní texty využité při výuce (beletrie, próza,...),

4. Pořady a programy prezentované didaktickou technikou:

- pořady – výukové pořady vysílané na internetu (např. Matýskova matematika,...)
- programy – výukové programy pro počítače, tablety, interaktivní tabule),

5. Speciální pomůcky:

- ostatní nezařazené pomůcky (Rambousek, 1989, str. 20 a 21).

5. PŘEHLED DIDAKTICKÝCH POMŮCEK NA TRHU

V dnešní době je přístup k pomůckám takřka neomezený. Pokud má škola dostatek financí, které může získat přímo od zřizovatele, využitím dotačních programů, ale také jako pomůcku pro vzdělávání žáku s přiznaným podpůrným opatřením, může využít služeb velkého množství společností, které se výrobou, prodejem a distribucí didaktických pomůcek zabývají. V dnešní době se s prodejem pomůcek zabývá velké množství společností, což je dáno především inkluzí a jejím, někdy až přemrštěným, financováním. Dalším trendem doby je přerod klasických škol k alternativním směrům, především Montessori, které využívají mnoho druhů pomůcek, jak je popsáno výše.

Následující seznam je zaměřen na didaktické pomůcky a hry určené primárně do hodin matematiky. Vytvořil jsem jej dle nabídky různých e-shopů zaměřených právě na prodej pomůcek.

a) vyvozování čísla

- číselné osy – dnes nalezneme většinou magnetické číselné osy, které lze připnout na magnetickou tabuli. K dostání jsou také osy, do kterých lze dopisovat fixy určenými na bílé tabule (whiteboard),
- demonstrační karty – mohou být obrázkové či s puntíky,

b) operace s čísly

- počítadla,
- sčítací pyramidy,
- stovková tabulka,
- násobilkové skládačky – pomůcka na principu puzzle. Cílem je přiřadit správně vypočtené příklady na jednotlivých dílcích k výsledku na podložce. Postupně vzniká obrázek.
- matematické trojúhelníky – v každém papírovém trojúhelníku jsou uvedena tři čísla, ze kterých žáci sestaví všechny možné příklady, které jsou možné (např. 4, 5, 9; $4 + 5 = 9$, $5 + 4 = 9$, $9 - 4 = 5$, $9 - 5 = 4$),

c) geometrie

- tangram – původem čínská hra je výbornou pomůckou pro práci s různými velikostmi rovinných obrazců. Žáci pomocí nich sestavují nejrůznější obrazce. Práce s pomůckou je konkrétněji popsána v praktické části této práce.
- geometrická tělesa – tato tělesa se prodávají v různých velikostech a vyrobeny jsou z různých materiálů. Některé se dokonce dají plnit pískem či vodou.
- geometrická deska (geodeska) – jednoduchá pomůcka k procvičení a tvoření základních rovinných obrazců pomocí gumiček natahovaných mezi kolíky na jednoduché desce.
- geometrické krabičky – jedná se o geometrické tvary, jichž součástí je průhledný prostor vyplněný obarvenou vodou. Na této pomůcce mohou žáci názorně pozorovat změnu tvaru vody při různém náklonu krabičky, přičemž objem vody zůstává neměnný.
- geometrické stavebnice
 - Geomag – stavebnice kombinující magnetické kuličky a tyčinky, pomocí níž lze sestavit i složité rovinné útvary a prostorová tělesa,

- Magformers Rainbow – podobně jako u Geomagu se pomocí této stavebnice tvoří různé útvary a tělesa. Zde se tvoří pomocí daných základních tvarů (trojúhelník, čtverec) a zakoupit lze různě velké sady s různým obsahem dílků.
- Binomická a trinomická krychle – podporuje vizuální vnímání prostoru
- Dřevěná mozaika – stavebnice určena spíše předškolnímu věku, ale dá se uplatnit i v 1. třídě na základní škole. Do desek s vyříznutým tvarem žáci sestavují obrázky z přiložených dílů. Hra podobná tangramu.

d) zlomky

- zlomkovnice – vyrábí se z různých materiálů a tvarů. Jde o pomůcku k vyvozování zlomků. Na trhu jsou k dostání nejčastěji zlomkovnice kruhového, obdélníkového a čtvercového tvaru.
- kartičky se zlomky – papírové kartičky s obrázky roddělených kruhů a čtverců na díly. Určitý počet dílů je barevně označen a z druhé strany karty je zapsán zlomek, který tato barevná část zahrnuje.

e) matematické hry

- Abaku – této hře propadlo mnoho lidí po celém světě. V klasickém vydání se jedná o deskovou hru na způsob více známého Scrablu, ve kterém se na místo písmen používají číslice a tvoří se pomocí nich matematické příklady. Hra se objevila i na internetu v elektronické podobě, kde spolu hráči po celém světě utkávají v turnajích a mají i své Abaku ligy.
- kvarteto,
- pexeso,
- Rummikub – hra podobná karetní hře Kanasta. Hráči se snaží sestavit z vyložených čísel postupky a další číselné skupiny.
- Sudoku – při této velice známé hře si žáci procvičí základy kombinatoriky. Lze si vybrat z mnoha úrovní obtížnosti. Je velmi oblíbená zejména u dospělé populace

f) hlavolamy – na trhu je množství různých druhů hlavolamů, mezi nimiž jsou i ty matematické.

g) Montessori pomůcky

- dřevěné tyče,
- korálkové sestavy,
- schody,
- papírové karty s čísly,
- geometrická tělesa,
- barevné destičky,
- Seguinovy tabulky,
- násobková tabulka,

PRAKTICKÁ ČÁST

6. CÍL VÝZKUMU A PŘEDPOKLADY

Praktická část této diplomové práce je zaměřena na výzkum a analýzu používání materiálních didaktických pomůcek na 1. stupni základních škol. Výzkum je kombinací kvantitativní a kvalitativní metody. Hlavním cílem bylo zjistit, do jaké míry učitelé na 1. stupni ZŠ používají v hodinách matematiky materiální didaktické pomůcky a jak hodnotí jejich přínos. Zajímalo mě také, zda učitelé zvolené pomůcky mají možnost využít a zda si některé vyrábí sami. Dílčími cíli potom byla analýza konkrétních devíti pomůcek a vytvoření doporučení pro jejich používání. Všechny byly použity ve vyučování na ZŠ Přerov, Svisle 13 a výsledky zanalyzovány a zhodnoceny.

Pro výzkum jsem si zvolil následující výzkumné předpoklady:

Předpoklad č. 1: Učitelé ve svých hodinách nevyužívají v dostatečné míře materiální didaktické pomůcky.

Předpoklad č. 2: Pomůcek na školách je velký nedostatek.

Předpoklad č. 3: Učitelé si z důvodu nedostatku pomůcek vyrábí některé sami.

Předpoklad č. 4: Žáci, kteří mají možnost s matematickými pomůckami pracovat, tak činní rádi, práce je baví a vnímají takovou formu učení jako přínosnou.

6. 1. METODY VÝZKUMU

Dotazník pro učitele na 1. stupni ZŠ

Pro kvantitativní část výzkumu jsem použil online dotazník na internetových stránkách www.surveo.cz a rozeslal jej do náhodně vybraných škol napříč celou Českou republikou. K výběru škol mi posloužily stránky www.seznamskol.eu. Vyplnění dotazníku bylo dobrovolné a anonymní. Pro analýzu výsledků jsem použil 101 vrácených dotazníků (Příloha 1), to je maximální počet, který dotazník umožňoval. Veškeré otázky jsou zpracovány do výsečových či sloupcových grafů a uvedeny v práci. První část dotazníku je zaměřena na obecné používání pomůcek v matematice. Druhá část byla věnována konkrétním pomůckám.

Práce s pomůckami

Každá z uváděných pomůcek byla vyzkoušena ve vyučování přímo žáky. S některými pomůckami už se žáci v minulosti setkali, s některými pracovali poprvé. Žáci po práci s nimi vyplnili krátký dotazník, ve kterém hodnotili, jak se jim pracovalo, jestli je to bavilo, zdali učivo pomocí nich pochopili lépe a zda by chtěli s pomůckami pracovat i nadále.

Výzkumný vzorek

Na dotazník odpovídali učitelé 1. stupně, kteří aktivně vyučují matematiku, nehledě na pohlaví a věk.

Výzkumná metodika

Práce s jednotlivými pomůckami byla realizována přímo ve vyučování. Některé byly vyzkoušeny ve třídě, kde vyučuji, jiné ve třídách, do kterých práce s pomůckami zapadá z hlediska plnění očekávaných výstupů. Zaměřil jsem se konkrétně na pomůcky pro názornější výuku geometrie (tangram, modely těles, geodeska), zlomků (zlomkové sady a řady), vyvozování násobků (stovková tabulka), znalost matematických řádů a práci s nimi (Montessori číselné řady). Pro širší možnost uplatnění jsem zkoumal pomůcky vyrobené z víček od PET lahví, a také Logico Piccolo, které se dá uplatnit v mnoha oblastech výuky matematiky i jiných předmětů.

Výzkum jednotlivých pomůcek

Ke každé analyzované pomůcce jsem vypracoval podrobnou tabulku, v níž je uveden název, ve kterém ročníku jsem ji použil, do které vzdělávací oblasti práce s ní spadá, jaké výstupy díky ní sledujeme, do jakého spadá učiva, jakou časovou dotaci pro práci s ní vymezuji, jakou jsem zvolil organizační formu a jaké výchovně vzdělávací cíle by měla podporovat. Dále je u každé pomůcky uveden stručný popis. Jsou zde také uvedeny výsledky šetření mezi učiteli i samotnými žáky. Na závěr vždy uvádím své vlastní hodnocení pomůcky.

Pro stanovení kognitivních cílů jsem vycházel z Bloomovy taxonomie, pro cíle afektivní z Niemierykovy taxonomie a pro psychomotorické cíle z taxonomie H. Davea (Kalhous, Obst, 2002, str. 279 – 290).

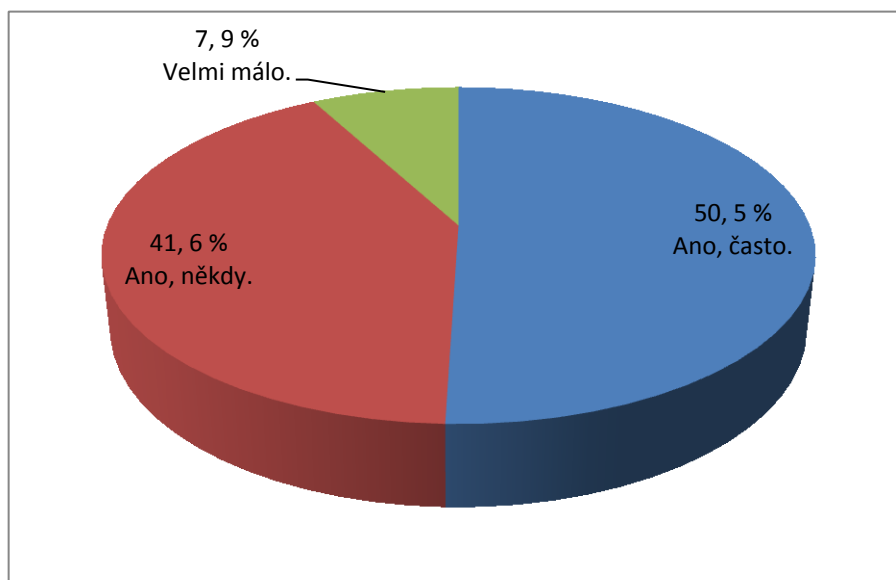
7. VÝSLEDKY VÝZKUMU OBECNÉHO VYUŽÍVÁNÍ MATERIÁLNÍCH DIDAKTICKÝCH POMŮCEK

První část výzkumu je zaměřena na obecné využívání matematických pomůcek učiteli. Pro tento výzkum jsem zvolil šest otázek očíslované jedna až šest. Odpovědi nebyly povinné, proto není u každé naplněn počet 101 odpovědí. Druhá část pak patří vybraným pomůckám.

Otázka č. 1: Jak mnoho učitelé využívají didaktické pomůcky ve svých hodinách

Z výzkumu vyplývá, že polovina učitelů používá pomůcky ve vyučování velmi často. Takřka 42 % je potom využívá jen někdy a zbylých 8 % málokdy. Žádný z respondentů nevedl, že nevyužívá pomůcky vůbec. Přehledný výpis odpovědí je uveden v následujícím grafu.

Využíváte ve svých hodinách matematiky didaktické pomůcky?			
	Možnosti odpovědí	Respondentů	Podíl
1.	Ano, často.	51	50,5 %
2.	Ano, někdy.	42	41,6 %
3.	Velmi málo.	8	7,9 %
4.	Ne, nepoužívám.	0	0%

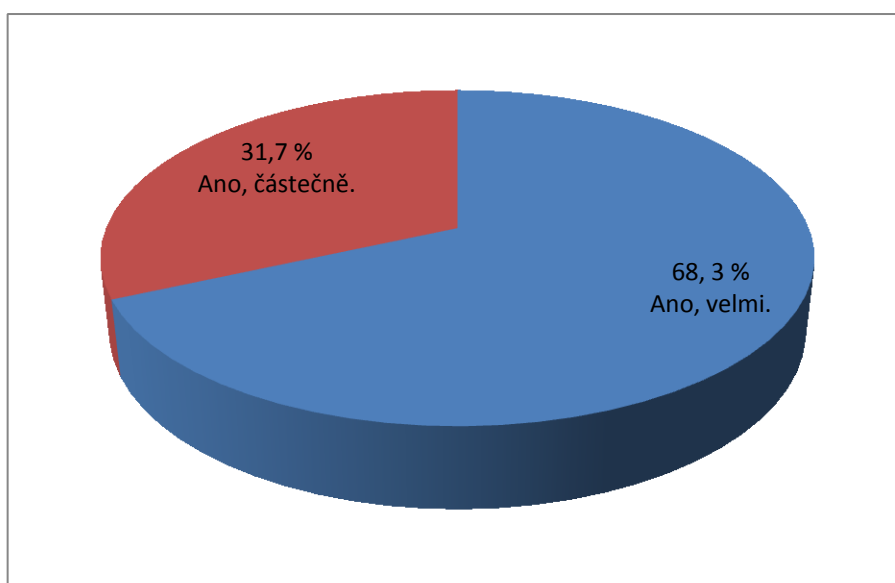


Graf č. 1: Využíváte ve svých hodinách matematiky didaktické pomůcky?

Otázka č. 2: Myslíte si, že je jejich využívání přínosné?

Většina respondentů považuje používání didaktických pomůcek za velmi přínosné, konkrétně 68,3 %. Zbýlých 31,7 % dotázaných považuje takové používání za částečně přínosné. Ani jeden z učitelů si nemyslí, že by bylo nepřínosné.

Myslíte si, že je jejich využívání přínosné?			
	Možnosti odpovědí	Respondentů	Podíl
1.	Ano, velmi.	69	68,3 %
2.	Ano, částečně.	32	31,7 %
3.	Ne.	0	0 %
4.	Nevím.	0	0 %



Graf č. 2: Myslíte si, že je jejich využívání přínosné?

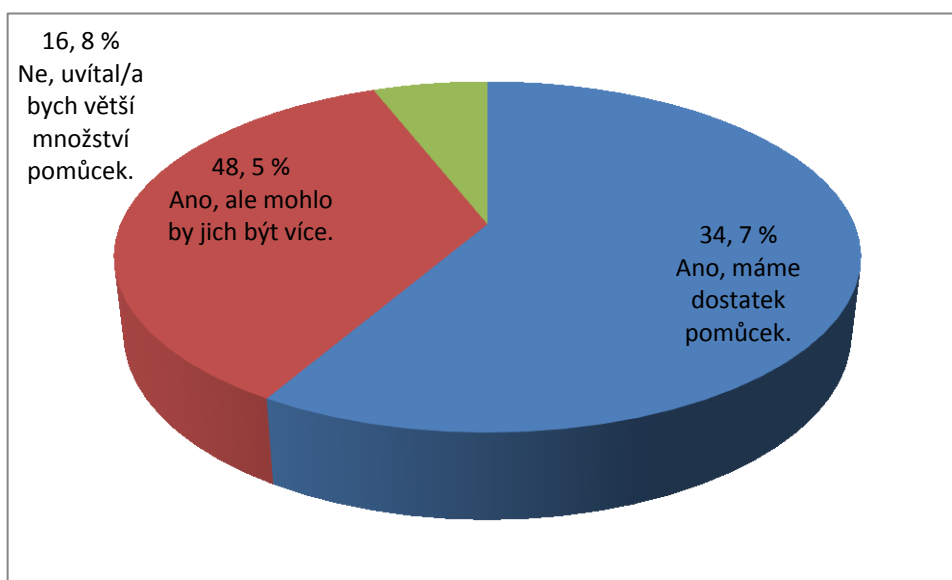
Hodnocení předpokladu č. 1: Učitelé ve svých hodinách nevyužívají v dostatečné míře materiální didaktické pomůcky.

Výsledky šetření vyvracejí výzkumný předpoklad, že učitelé používají didaktické pomůcky málo. Naopak se ukázalo, že polovina učitelů pomůcky využívá často a většina z nich je považuje za velmi přínosné.

Otázka č. 3: Máte ve škole dostatečné množství matematických pomůcek?

Takřka polovina učitelů na tuhle otázku zvolila odpověď, ve které potvrzují, že škola, ve které vyučují, má dostatečné množství pomůcek, zároveň ale tvrdí, že by jich mohlo být více. Dalších 34,7 % dotázaných pak považuje množství pomůcek na jejich škole za dostatečné. Zbylých 16,8 % respondentů není spokojeno se situací a uvítalo by větší počet pomůcek.

Máte ve škole dostatečné množství matematických pomůcek?			
	Možnosti odpovědí	Respondentů	Podíl
1.	Ano, máme dostatek pomůcek.	35	34,7 %
2.	Ano, ale mohlo by jich být více.	49	48,5 %
3.	Ne, uvítal/a bych větší množství pomůcek.	17	16,8 %



Graf č. 3: Máte ve škole dostatečné množství matematických pomůcek?

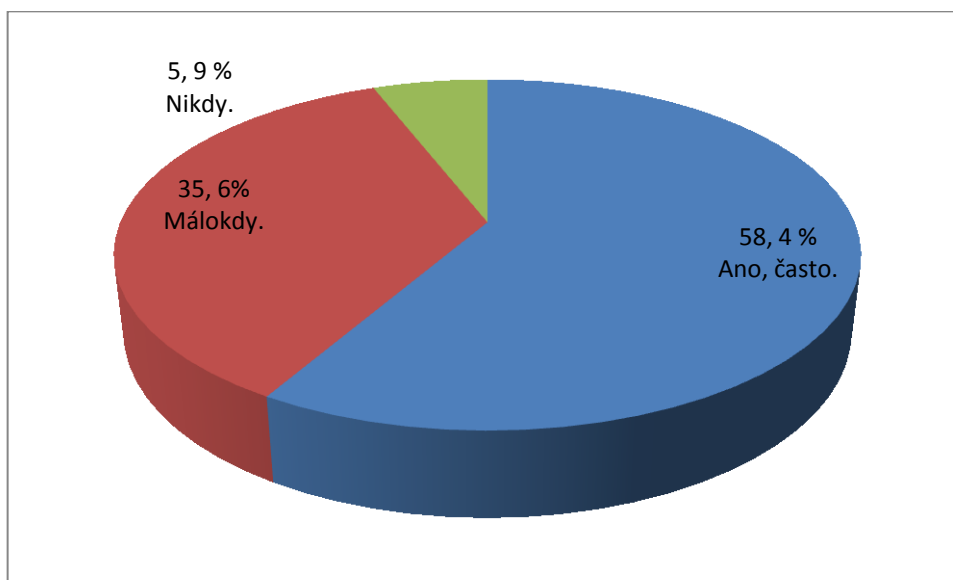
Hodnocení předpokladu č. 2: Pomůcek na školách je v obecné míře velký nedostatek.

Výzkum prováděný pomocí dotazníků tento předpoklad částečně vyvrací. Z grafu vyplývá, že učitelé mají pomůcek dostatek. Téměř polovina z dotázaných by sice uvítala větší množství pomůcek, ale neoznačila aktuální situaci za špatnou. Pouze 16,8 % dotázaných označila, že množství pomůcek, které má k dispozici, jim nestačí a uvítali by větší.

Otázka č. 4: Vyrábíte si některé pomůcky sami?

Jak se v průzkumu ukázalo, učitelé nejsou líní a víc jak polovina z nich (58,4 %) si často vyrábí pomůcky sama. Dalších 35,6 % si pak vyrábí pomůcky málokdy a zbylých 5,9 % si své vlastní pomůcky do hodin matematiky nevyrábí samo nikdy.

Využíváte ve svých hodinách matematiky didaktické pomůcky?			
	Možnosti odpovědí	Respondentů	Podíl
1.	Ano, často.	59	58,4 %
2.	Málokdy.	36	35,6 %
3.	Nikdy.	6	5,9 %



Graf č. 4: Využíváte ve svých hodinách matematiky didaktické pomůcky?

Hodnocení předpokladu č. 3: Učitelé si z důvodu nedostatku pomůcek vyrábí některé sami.

Třetí stanovený předpoklad se částečně potvrdil. Větší polovina dotázaných označila první možnost a vyrábí si často své pomůcky sama. Dalších 36 % si málokdy nějakou pomůcku samo vyrobí a pouze minimum pedagogů si nikdy pomůcky nevytváří.

Ukazuje se malý rozpor mezi výsledky třetí a čtvrté otázky. Na jednu stranu si učitelé často pomůcky sami vyrábí, ale nepovažují množství těch, co mají na škole k dispozici za nedostačující. To ukazuje na fakt, že pomůcky se používají ve velké míře, a to jak ty zakoupené školami, tak ty vyrobené samotnými učiteli. Takové výsledky jsou dle mého

názoru velmi pozitivní a je vidět, že učitelé jsou velmi aktivní lidé a hledají ty nejlepší způsoby, jak svůj výklad v maximální míře obohatit a využít zásadu názornosti v praxi.

Otázka č. 5: Pokud ano, jaké to jsou?

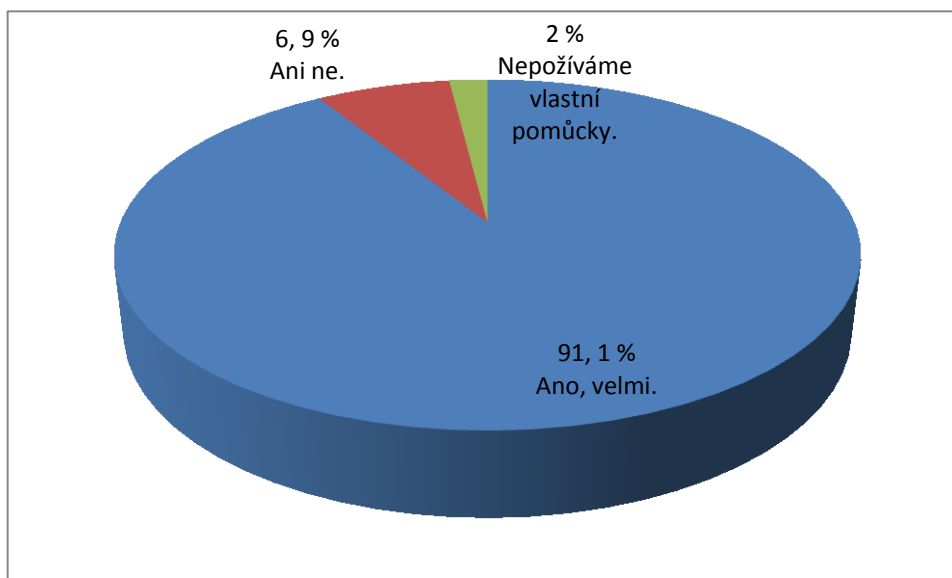
Jako jediná z otázek v dotazníku byla tato otevřená a jejím úkolem bylo zjistit, jaké pomůcky, konkrétně, si učitelé vyrábí, jaké jim chybí.

Uvedené odpovědi ukázaly, že se nejčastěji jedná o různé přehledy násobků, obrázkové kartičky s příklady, matematická pexesa a pexetria, lota, karty pro bingo, domečky s příklady a číselné osy.

Otázka č. 6: Pracují s nimi žáci rádi?

Žáci mají rádi jakoukoli změnu, kterou jim učitel do výuky zařadí. Pracují rádi s reálnými předměty a učí se pomocí nich pochopit zákonitosti matematiky. To dokázal i průzkum, v němž 91,1 % odpovědí potvrdilo, že žáci velmi rádi s pomůckami pracují. Pouhých 6,9 % učitelů tvrdí, že taková práce žáky ani moc nebaví, zbylá 2 % pomůcky nepoužívá, proto nemůže situaci posoudit.

Pracují s nimi žáci rádi?			
	Možnosti odpovědí	Respondentů	Podíl
1.	Ano, velmi.	92	91,1 %
2.	Ani ne.	7	6,9 %
3.	Nepoužíváme vlastní pomůcky.	2	2 %



Graf č. 5: Pracují s nimi žáci rádi?

Hodnocení předpokladu č. 4: Žáci, kteří mají možnost s pomůckami pracovat, tak činní rádi, práce je baví a vnímají takovou formu učení jako přínosnou.

Šetření naprosto potvrdilo poslední hypotézu. Pokud žáci dostanou možnost s pomůckami pracovat, ať už se zakoupenými či vyrobenými učiteli, baví je to a snad díky nim i lépe pochopí probírané učivo. Samozřejmě vždy záleží na osobnosti učitele a na tom, jak je do samotné práce dokáže motivovat a jak dokáže samotnou pomůcku využít.

8. PRÁCE S VYBRANÝMI POMŮCKAMI VE VYUČOVÁNÍ

Tato část práce obsahuje analýzu devíti konkrétních matematických pomůcek, které byly použity ve vyučování a hodnoceny přímo žáky pomocí krátkého dotazníku (jeho nevyplněná podoba je součástí přílohy). Pomůcky byly vybrány tak, aby byly zaměřeny na různé oblasti učiva matematiky na 1. stupni ZŠ. Názor na ně jsem zjišťoval i v dotazníku pro učitele použitém v obecné části.

8. 1. ČÍSELNÁ OSA

Název pomůcky	Číselná osa
Ročník	1. – 4.
Vzdělávací oblast	Číslo a početní operace
Očekávaný výstup	čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti
Učivo	zápis čísla v desítkové soustavě a jeho znázornění (číselná osa, teploměr, model); užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose
Časová dotace	15 minut, pravidelně
Organizační formy	individuálně, frontálně
Výchovně vzdělávací cíle	<p>kognitivní: znalost posloupnosti čísel; definice jednotlivých číselných řádů; porovnání čísel dle velikostí; sestavení vlastní osy z vybraných čísel</p> <p>afektivní: následků pokynů; samostatná práce s malou osou; zapojení do diskuze nad výsledky; ocenění přínosu takové práce</p> <p>psychomotorické: napodobuje učitele; později provádí úkoly pouze dle slovního zadání; postupně zpřesňuje záznam čísel na ose</p>

Popis pomůcky:

Číselná osa je základní matematickou pomůckou a měla by viset na očích žákům v každé třídě. Děti si pomocí ní tvoří představu o řazení jednotlivých čísel v desítkové soustavě. Osa může mít různé podoby, většinou se používají horizontální, ale existují i svislé (Obr. 1), a může znázorňovat různou velikost číselného oboru. V první třídě se žáci učí znázorňovat čísla do dvaceti, v dalších ročnících se dostávají až k milionu. Na některých osách nalezneme vytištěna konkrétní čísla, ale k dostání jsou i takové, na které si mazacím fixem můžeme dopsat čísla dle aktuální potřeby. Dokonce bývají doplněny magnety pro jednoduché upnutí na tabuli. V trochu jiné podobě ji použijeme i v hodinách vlastivědy k periodizaci dějin.



Obrázek 1: Svislá číselná osa

S číselnou osou se učí žáci pracovat již v první třídě a postupem času pouze zvětšujeme číselný obor, ve kterém pracujeme. Využít ji můžeme k samotnému zaznamenávání čísla, porovnávání velikosti dvou čísel, ale poslouží nám i k výuce sčítání či odčítání, kde si žáci mohou přímo ukazovat, kolik přičteme či odečteme. Žákům s horší představivostí osa velice pomůže. Doporučoval bych, aby každý žák, jenž má problémy např. s přechodem přes desítku, měl u sebe svou osobní malou číselnou osu, na kterou se může v případě potřeby podívat.

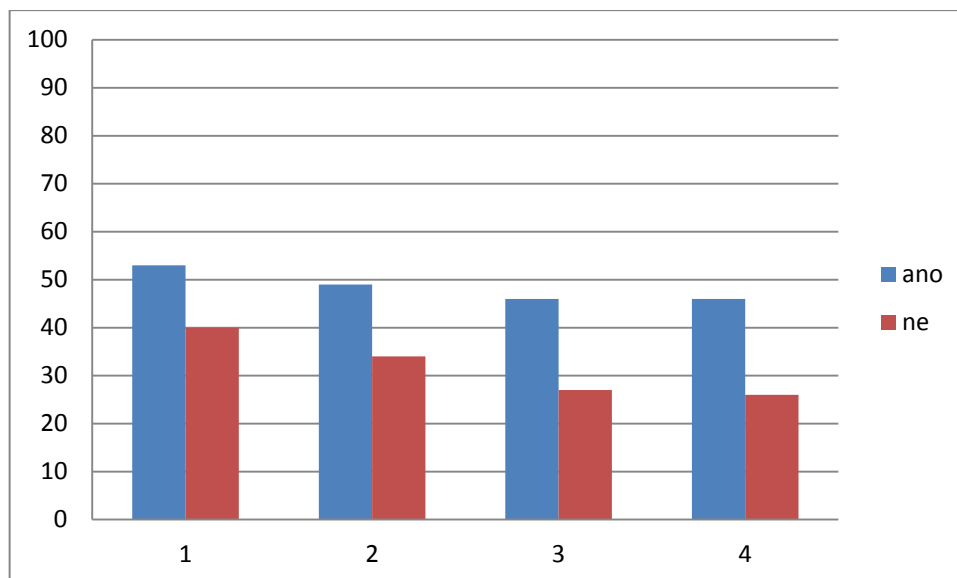
Doporučení do výuky:

Pokud učitel rozšiřuje učivo o další číselný řád, může žákům rozdat malou vytištěnou číselnou osu, jež je prázdná a obsahuje deset delších polí a deset dalších a menších čar v každém poli. Tu si žáci částečně doplní a můžeme ji využívat k určování dalších čísel. Aby ji hned nepopsali a mohli ji využívat i nadále, mohou použít mazací fólii a na tu čísla zaznamenávat.

Osa se dá využít i ke zjištění, jaký mají děti odhad. Zadáme jakýkoli příklad, který nejsou schopni spočítat z paměti, a jejich úkolem bude odhadnout a zaznačit, kde se na číselné ose bude výsledek asi nacházet.

Jak využívají číselnou osu učitelé?

Číselná osa			
	Možnosti odpovědí	ano	ne
1.	Mám k dispozici.	88	10
2.	Používám.	92	6
3.	Osvědčila se.	84	4
4.	Žáci ji používají rádi.	75	9



Graf č. 6: Využití číselné osy

Z grafu vyplývá, že učitelé velmi často používají číselnou osu a její přítomnost ve výuce se jim osvědčila. Také žáci ji používají rádi.

Hodnocení pomůcky žáky

Do hodnocení pomůcky se zapojilo celkem 25 žáků 3. třídy. Většinu z nich práce bavila a skoro všichni ocenili, že jim pomůcka pomohla lépe pochopit probírané učivo. Bez dvou žáků všichni odpověděli, že by s ní chtěli pracovat i v dalších hodinách. Nikdo nevedl nic bližšího, co je na pomůcce zaujalo.

Shrnutí

Tuto pomůcku využívám vždy, když rozšiřuji číselný obor o další řád. Žáci s ní pracují velice rádi a velmi rychle se s novým oborem seznámí. Využívám jak vodorovné, tak svislé osy, aby si žáci zvykli na změnu podmínek. Osa se dá samozřejmě používat i pro zápis záporných čísel, zlomků a desetinných čísel.

8. 2. STOVKOVÁ TABULKA

Název pomůcky	Stovková tabulka
Původ pomůcky	Vyrobená
Ročník	2. – 4.
Vzdělávací oblast	Číslo a početní operace
Očekávaný výstup	provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly
Učivo	přirozená čísla, celá čísla, násobilka
Časová dotace	25 minut, opakovaně
Organizační formy	frontálně a individuálně
Výchovně vzdělávací cíle	kognitivní: popis násobků s využitím tabulky; porozumění souvislostem v řadách násobků a vysvětlení tohoto jevu; řešení obtížnějších úkolů s touto pomůckou afektivní: seznámení se s pomůckou; následků pokynů; samostatná práce s pomůckou; zhodnocení výsledků psychomotorické: pozorování a nápodoba práce s tabulkou; zvolení vhodného řešení při plnění zadaných úkolů; koordinace mezi dílčími úkoly

Popis pomůcky:

Tato pomůcka je jedna z těch, které jsou učiteli nedocenené, ale dají se využít pro rozvoj velkého množství učiva a zejména pro slabší žáky bude stovková tabulka velkým pomocníkem.

Jedná se o tabulku čísel od 1 do 100 (setkáme se také s čísly 0 – 99). Tabulka má deset řádků a deset sloupců, do kterých jsou čísla popořadě zaznamenána. Setkáme se s tabulkami papírovými, dřevěnými, plastovými, které se připevní na magnetickou tabuli. Bývají buď s bílým podkladem, nebo s barevným, který označuje třeba čísla celých desítek.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Obrázek 2: Stovková tabulka - prvočísla

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Obrázek 3: stovková tabulka - násobky čísla 9

Stovková tabulka se často využívá k učení násobků. Žáci na ni zaznamenávají násobky určitého čísla a snáz se jim potom pamatují, hledají si mezi čísly další zákonitosti pro jejich lepší ukotvení. Např. sledují, že každý další násobek čísla devět se nejen zvýší na pozici desítek o jednu číslici, ale také číslice na pozici jednotek se o jednotku zmenší. Stovková tabulka se dá také využít pro sčítání a odčítání s přechodem přes desítku, kde žáci pozorují, proč se číslo zvětší či zmenší o požadovaný počet.

Další využití je při výuce zaokrouhlování, zde si můžou do tabulky zakreslit barevnou čáru mezi čísly končícími na pozici jednotek čtverkou a pětkou (mohou doplnit i šipkou vpravo a vlevo) a jasně vidí, která čísla se budou zaokrouhlovat dolů a která nahoru. Na tabulku můžeme zaznamenávat také prvočísla, sudá a lichá čísla.

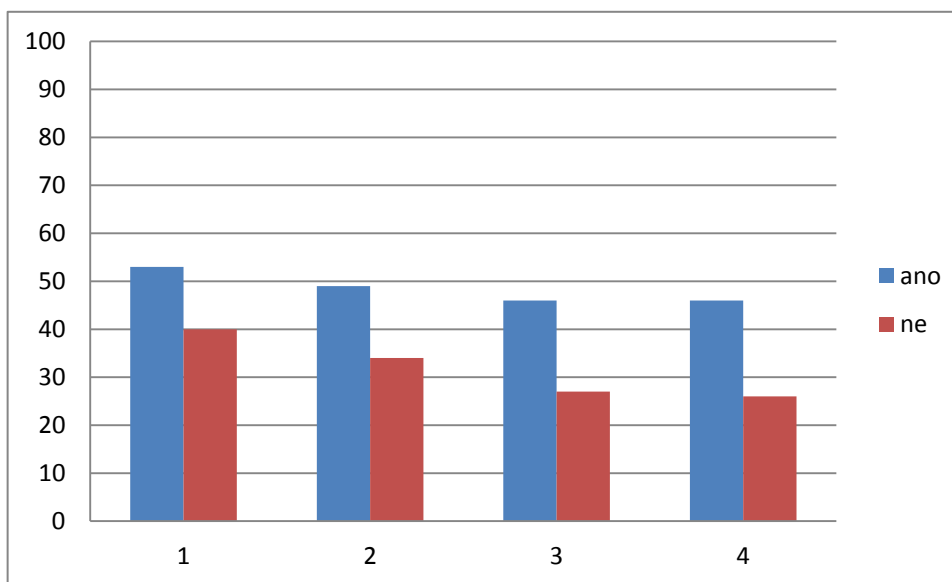
Doporučení do výuky:

Nejlepší variantou by bylo, aby měl každý žák svou vlastní papírovou (nejlépe zatavenou ve fólii). Na ni se dá pomocí barevných vršků z PET lahví zaznamenávat různá čísla. Stovkovou tabulku může učitel i v menším formátu nakopírovat a žáci do ní pastelkami značí třeba násobky. Potom si mohou tabulku nalepit do sešitu.

Tuto pomůcku můžete také využít pro hry. Doporučuji třeba hry, kdy se dle zadání hledá nějaké číslo („Najdi číslo, které je sudé, dvojciferné, dělitelné sedmi a součet číslic v něm se rovná jedenáct!“). Další hrou může být varianta Člověče, nezlob se!, jen se figurky přesunují právě po stovkové tabulce a cílem je dostat se přímo na stovku.

Jak využívají stovkovou tabulku učitelé?

Stovková tabulka			
	Možnosti odpovědí	ano	ne
1.	Mám k dispozici.	73	20
2.	Používám.	63	25
3.	Osvědčila se.	63	17
4.	Žáci ji používají rádi.	53	23



Graf č. 7: Využití stovkové tabulky

Zhruba tři čtvrtiny učitelů stovkovou tabulku používá a osvědčila se jim. Dle tvrzení učitelů se práce s ní líbí i většině žáků

Hodnocení pomůcky žáky

Pomůcka byla vyzkoušena ve 2., 3. a 4. třídě (celkem 57 žáků). Téměř všechny žáky její používání bavilo. Uvedli také, že lépe pochopili probírané učivo a bylo to pro ně jednodušší, než obvykle. Také by s ní chtěli pracovat příště.

Shrnutí

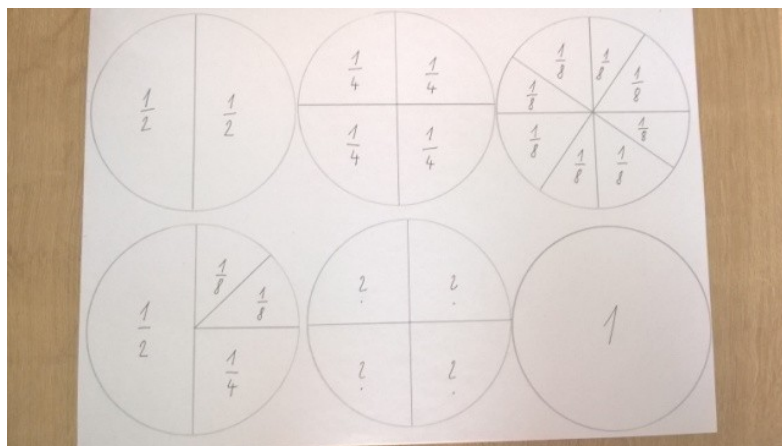
Tuto pomůcku považuji za jednu z nejlepších, které se dají na 1. stupni využít. Velmi oceňuji její širokou škálu využití. Pokud ji učitel dokáže vhodně využívat a podaří se mu žáky motivovat k jejímu používání, později to jistě ocení. Je také jednoduše dostupná, kdy si ji může každý nakreslit na papír nebo vyrobit v textovém editoru a vytisknout.

8. 3. ZLOMKOVÉ ŘADY (ZLOMKOVNICE)

Název pomůcky	Zlomkové řady (zlomkovnice)
Ročník	4. a 5.
Vzdělávací oblast	Číslo a početní operace
Očekávaný výstup	modeluje a určí část celku, používá zápis ve formě zlomku; porovná, sčítá a odčítá zlomky se stejným základem v oboru kladných čísel
Učivo	přirozená čísla, celá čísla, desetinná čísla, zlomky
Časová dotace	20 minut, opakovaně
Organizační formy	frontálně, individuálně, ve dvojici
Výchovně vzdělávací cíle	kognitivní: znalost zlomků; uspořádání a použití v úlohách; porovnávání velikostí; kombinace různě velkých zlomků afektivní: uvědomění si důležitosti práce; aktivní zapojení do práce; spolupráce při samostatné činnosti; pozitivní postoj k práci s pomůckou psychomotorické: sleduje učitelův výklad a vědomě ho napodobuje; manipuluje s vybranou pomůckou; výsledky své práce kontroluje

Popis pomůcky:

Zlomkovnice, neboli zlomkové řady jsou modely, které nám slouží pro názorné vyjádření zlomků. Používá se více druhů této pomůcky. Mohou být znázorněny pomocí kruhů, které jsou děleny na různé kruhové výseče a dělí nám tak kruh na více částí. Někdy se místo kruhů používají pruhy (obdelníky) rozdělené na různý počet menších dílů. Setkáme se buď se zlomkovými řadami papírovými, plastovými či dřevěnými.



Obrázek 4: Zlomkovnice - prázdné



Obrázek 5: Zlomkovnice - částečně vyplněné

Zvláště u této pomůcky musíme dbát na to, abychom ji žákům přesně popsali a vysvětlili, jak s ní správně pracovat. Její nepochopení by mohlo mít za následek neporozumění učivu a demotivaci žáků pro další práci. Ať už pracujeme s kruhy nebo pruhy, systém práce je velmi podobný. Žákům vysvětlíme, že budeme dělit jeden celek na menší počet stejných dílů. Začneme s nejjednodušším dělením na dvě části a pokračujeme s větší

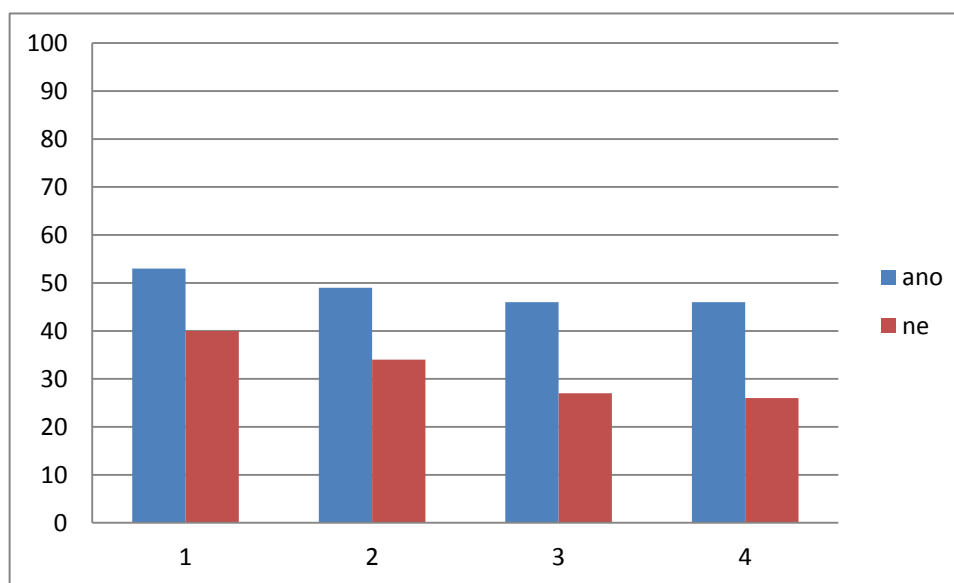
náročností. Žáci postupem času pochopí, že třeba $\frac{1}{2}$ mohou rozdělit na další dva díly, tedy $\frac{2}{4}$. Díky této pomůcce to mohou názorně pozorovat a nemusí si to jen představovat. Dalším krokem bude skládání celku tvořeného díly, jež nejsou všechny stejně velké. Na závěr budou umět dílky sčítat a odčítat. Po zvládnutí takových počtů s modelem, budou schopni takové příklady řešit pamětně.

Doporučení do výuky:

Tuto pomůcku si mohou žáci vyrobit v hodině pracovních činností z barevného papíru (nejlépe tvrdého). Procvičí si tak práci s kružidly a pravítky, naučí se dělit celek již při výrobě pomůcky. Musíme dbát na to, aby žáci pracovali přesně. Kdyby tak nečinili, byly by pak pomůcky nepřesné a špatně by se s nimi pracovalo. Variantou je také okopírovat již narýsované zlomkovnice na barevný papír a teprve potom je dát žákům k vystřížení. Každý učitel musí odhadnout zručnost svých žáků a přiklonit se ke správné variantě.

Jak využívají zlomkové řady učitelé?

Zlomkové sady a řady (zlomkovnice)			
	Možnosti odpovědí	ano	ne
1.	Mám k dispozici.	44	47
2.	Používám.	39	42
3.	Osvědčily se.	37	29
4.	Žáci je používají rádi.	35	30



Graf č. 8: Využití zlomkové řady

Ukázalo se, že téměř polovina učitelů zlomkové řady má k dispozici a používá. Větší polovině těchto učitelů se práce s ní osvědčila a zhruba stejné množství žáků tuto pomůcku používá rádo.

Hodnocení pomůcky žáky

Zlomkovou řadu jsem využil v 5. ročníku s 22 žáky. K dispozici dostali zlomkovnice vyrobené z tvrdého barevného papíru. Předtím s touto pomůckou nepracovali, znali ji pouze z pracovního sešitu, do kterého zakreslovali do předtištěných kruhových a obdélníkových zlomkových řad. U takřka všech žáků si pomůcka našla svou oblibu a uvedli, že se jim s pomůckou pracovalo dobře, bavilo je to a chtěli by s ní v budoucnu pracovat častěji.

Shrnutí

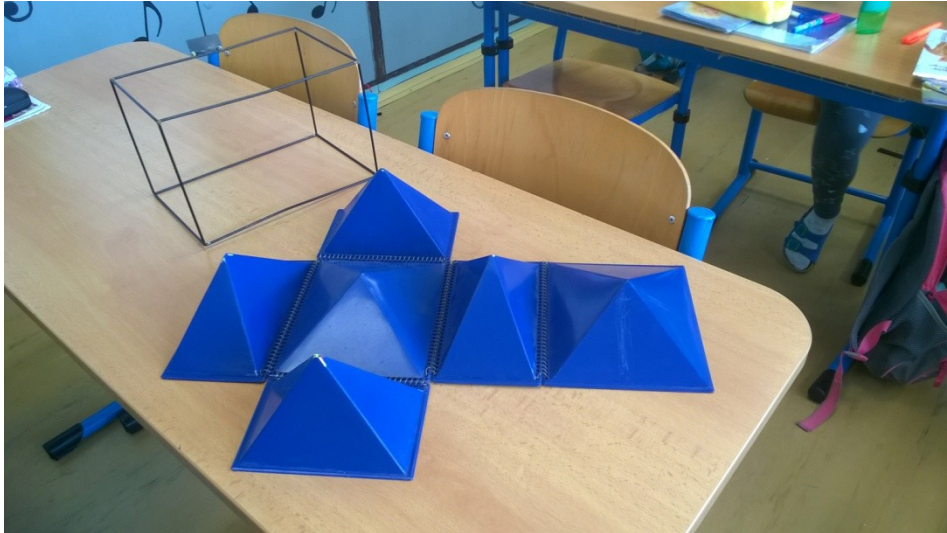
Pro názorné vysvětlení problematiky zlomků tato pomůcka poslouží velmi názorně. Její použití bych také doporučil při práci s inkludovanými žáky, kteří mají problém s abstraktními představami a mohou si díky ní lépe ukotvit probíranou látku.

8. 4. MODEL Y GEOMETRICKÝCH TĚLES

Název pomůcky	Modely geometrických těles
Ročník	2. - 5.
Vzdělávací oblast	Geometrie v rovině a prostoru
Očekávaný výstup	určuje a charakterizuje základní prostorové útvary (tělesa), analyzuje jejich vlastnosti; načrtne a sestrojí síť základních těles
Učivo	prostorové útvary – kvádr, krychle, rotační válec, jehlan, rotační kužel, koule, kolmý hranol
Časová dotace	45 minut
Organizační formy	Frontálně a individuálně
Výchovně vzdělávací cíle	<p>kognitivní: znalost geometrických těles, přítomnost tvaru těles v reálných předmětech, rozdělení těles do skupin podle zadaných vlastností</p> <p>afektivní: seznámení se s pomůckou, náslech výkladu učitele, aktivní postoj při plnění úkolů</p> <p>psychomotorické: pozoruje činnost s pomůckou a napodobuje ji, obratně s ní manipuluje a své pohyby postupně zpřesňuje</p>

Popis pomůcky:

Modely těles jsou klasickou pomůckou pro názornou výuku geometrie. Podobné typy pomůcek jsou modely těles ze dřeva, kovu či plastu, které jsou průhledné a mohou se plnit sypkou látkou či tekutinou. Tato pomůcka bývá častou výbavou kabinetů matematiky, některé už několik desetiletí.



Obrázek 6: Modely geometrických těles

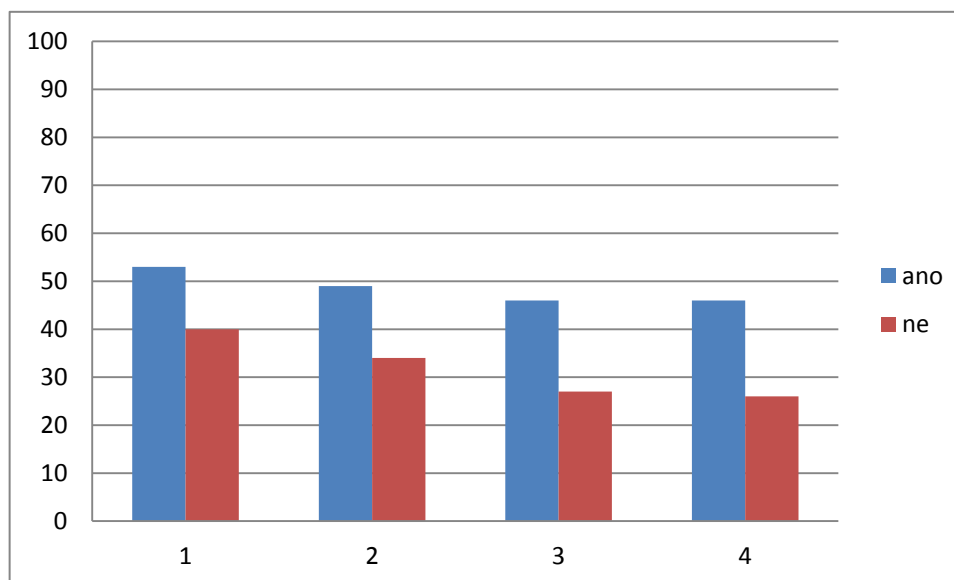
Nejdříve je dobré žákům modely rozdat, ať si je osahají a poprvé se s nimi seznámí. Doporučuji si najít i nějakou reálnou věc, která odpovídá daným tělesům, aby si žáci uvědomili přítomnost těles ve skutečném světě. S modely se potom dá pracovat nejrůznějšími způsoby. Žáci mohou diskutovat nad tím, kde taková tělesa mohou vidět, jakými rovinnými útvary jsou tvořena. Mohou rýsovat jejich povrch na papír a vypočítat jeho obsah (doporučuji použít model těles v rovině – plášť), v 5. ročníku i objem těchto těles.

Doporučení do výuky:

Doporučuji tuto pomůcku vystavit ve třídě dostatečně dopředu, ať ji žáci okoukají a seznámí se s ní. Pokud ji přineseme rovnou do výuky a pošleme třídou, budou žáci nejdříve zkoumat materiál, ze kterého je vyrobena, jakou má barvu, jak je těžká, nebudou se soustředit na samotný tvar tělesa a další vlastnosti, na které budeme chtít poukázat. Pokud má učitel možnost využít modely těles, které se dají naplnit, doporučuji je využít k výuce objemů těles. Mohou odhadovat a srovnávat, do kterého se vleze víc sypké látky či kapaliny.

Jak využívají drátěné modely těles učitelé?

Drátěné modely geometrických těles			
	Možnosti odpovědí	ano	ne
1.	Mám k dispozici.	86	12
2.	Používám.	72	21
3.	Osvědčily se.	68	20
4.	Žáci s nimi pracují rádi.	61	20



Graf č. 9: Využití modelů těles

Dle předpokladů má tuto pomůcku možnost používat, a také využívá, většina učitelů. V hodinách se jim osvědčila a tři čtvrtiny žáků práce s touto pomůckou baví, používají ji rádi.

Hodnocení pomůcky žáky

Tuto pomůcku jsem vyzkoušel ve 4. ročníku. Žáci již znali modely z předchozích let, kdy s nimi pracovali a blíže je poznávali. Tentokrát nám modely pomohly k analýze jednotlivých těles, konkrétně jsem zjišťovali, jakými rovinnými útvary jsou tvořeny. U krychle, kvádrů, čtyřstěnu a jehlanu jsme počítali povrch plochy pomocí součtu obsahu jednotlivých stěn.

Shrnutí

Pomůcku je dobré používat od druhé třídy, kdy se žáci poprvé setkávají s názvy těles a pokračovat i v dalších ročnících. Aktivnější učitelé si mohou vytvořit papírové šablony (dnes

je lze nalézt zdarma na internetu), které potom žáci vystřihnou a slepí. Mají tak svůj zásobník těles a lépe se jim vybaví jejich názvy, pokud si je sami vytvoří. Na jednotlivé stěny si také mohou zapsat, jak se rovinný útvar tvořící stěnu jmenuje, jak se vypočítá jeho obvod a obsah.

8. 5. TANGRAM

Název pomůcky	Tangram
Ročník	4.
Vzdělávací oblast	Geometrie v rovině a prostoru
Očekávaný výstup	rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině
Učivo	základní útvary v rovině
Časová dotace	20 minut
Organizační formy	individuálně či ve dvojici
Výchovně vzdělávací cíle	<p>kognitivní: popis pomůcky a jednotlivých tvarů v ní; najít správné řešení při plnění zadaných úkolů; porovnat řešení z hlediska správnosti; vybrat úlohy pro spolužáky</p> <p>afektivní: přijmutí zadaných úkolů a aktivní zapojení do činnosti; pozitivní naladění k práci; hledat řešení při plnění náročnějších úkolů</p> <p>psychomotorické: seznámí se s pomůckou impulzivní nápodobou; postupně vědomě opakuje; automatizuje získané dovednosti s minimálním výdejem energie</p>

Popis pomůcky:

Tangram je sada deseti rovinných útvarů (trojúhelníky, čtverec, kosodelník), jenž dohromady tvoří čtverec. Z těchto útvarů se skládají různé obrazce podle šablony, na níž nejsou vidět hranice jednotlivých útvarů. Vždy musíme použít všechny díly a navzájem se nesmí překrývat. V hodinách lze tuto pomůcku použít pro vysvětlení úhlopříček a podobnosti útvarů. Žáci také zjistí, že odvěsna jednoho trojúhelníku je stejně dlouhá jako přepona menšího. Procvičují logickou úvahu a představivost, baví se.

Žákům je nutné pomůcku kvalitně představit a vysvětlit práci s ní. Doporučuji si na tabuli sepsat stěžejní body pro práci (1. použij všechny dílky, 2. dílky se nesmí překrývat, 3. dílky můžeš otáčet a rotovat s nimi). Pro začátek je dobré zvolit jednoduchou šablonu. Postupem času a s přihlédnutím na rychlost správných řešení obtížnost zvyšujeme. Neklademe na žáky zbytečně vysoké nároky, aby je práce s tangramem nepřestala bavit. Podle úrovně schopností jednotlivých žáků zadáváme různé obtížné šablony.

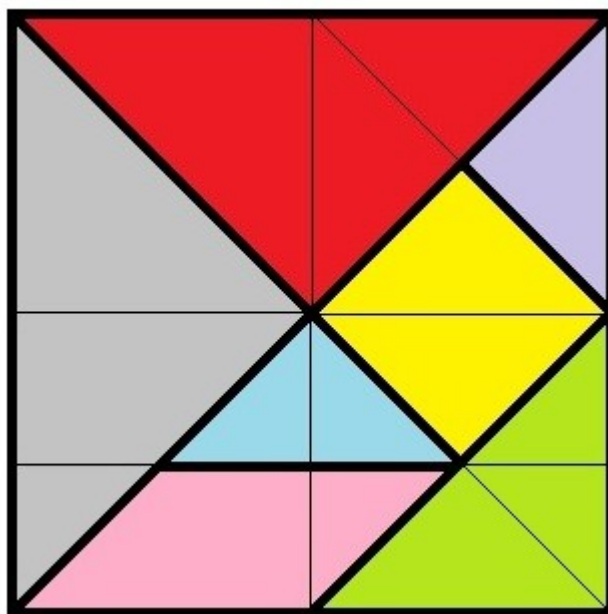
Doporučení do výuky:

Pomůcku si mohou žáci jednoduše vyrobit v hodině pracovních činností z barevného papíru A4. Výroba je velice jednoduchá. Z papíru si žáci nejdříve vytvoří čtverec (strana A4 měří 21 cm) a podle následujícího nákresu vystříhnou konkrétní tvary. V nákresu jsou jednotlivé tvary označeny pro přehlednost barevně, tlusté čáry jsou určeny ke stříhání, tenké jsou jen pomocné sloužící k rychlejší a přesnější výrobě.

Možné je také vymýšlet vlastní obrázky, zkusit je překreslit na čtverečkovaný papír a dát je spolužákům, zda je zvládnou postavit.

Další možností je výpočet obvodů a obsahů jednotlivých dílků či celého obrázku. Žáci pak zjistí, že při použití všech dílků se nám u jednotlivých obrázků mění obvod, ale obsah zůstává zachován.

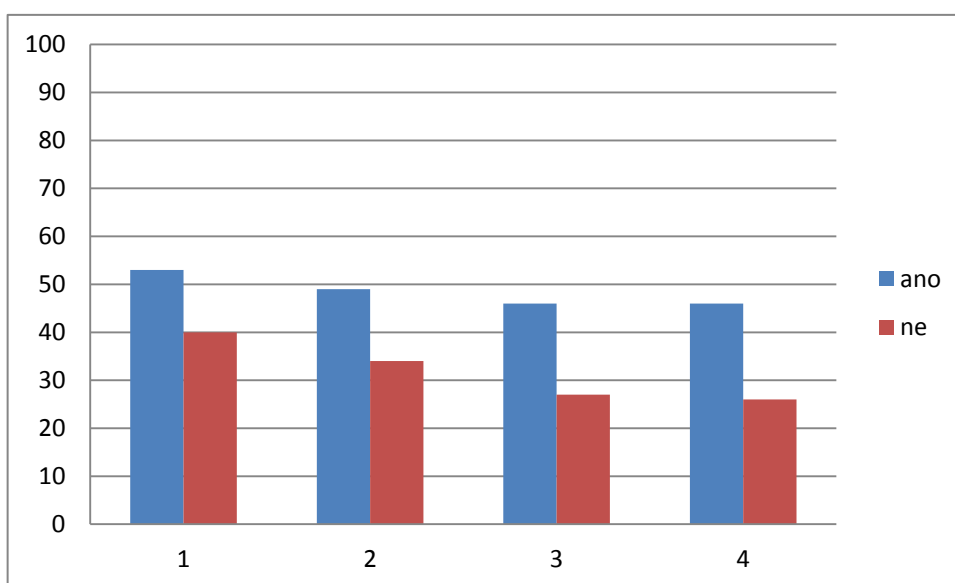
Můžeme také zadat soutěž o to, kdo dokáže sestavit nejdelší úsečku poskládáním všech tvarů vedle sebe a nechat žáky spočítat a přeměřit její délku.



Obrázek 7: Šablona pro výrobu tangramu

Jak využívají tangram učitelé?

Tangram			
	Možnosti odpovědí	ano	ne
1.	Mám k dispozici.	35	57
2.	Používám.	35	39
3.	Osvědčil se.	31	32
4.	Žáci s ním pracují rádi.	31	30



Graf č. 10

Z dotazníkového šetření vyplývá, že 39 % učitelů tangram využívá. Polovina všech dotázaných považuje pomůcku za přínosnou. Polovina učitelů také uvedla, že žáky baví pracovat s ní.

Hodnocení pomůcky žáky

Tangram jsem použil ve 4. ročníku ve třídě s 20 žáky. Nejdřív si ho sami vyrobili, potom jsme v hodině geometrie sestavovali jednotlivé obrázky. První pokusy trvaly poměrně dlouho, ale s postupem času si děti uvědomovali jednotlivé zákonitosti a správná řešení hledali mnohem rychleji. Při samotném hodnocení uvedla jen polovina dětí, že je práce bavila, devět dětí z dvaceti uvedlo, že díky ní lépe pochopili probírané učivo, konkrétně úhlopříčky. Polovina dětí by také chtěla s pomůckou pracovat i příště. Žáky na pomůcku zaujalo množství obrazců, které mohou pomocí dílků vytvořit a to, že musí opravdu logicky uvažovat. Také je překvapil fakt, kdy se zdá být obrázek vytvořen, ale zbývá jim jeden dílek. Musí proto začít od znova a přijít na správné řešení se všemi dílky.

Shrnutí

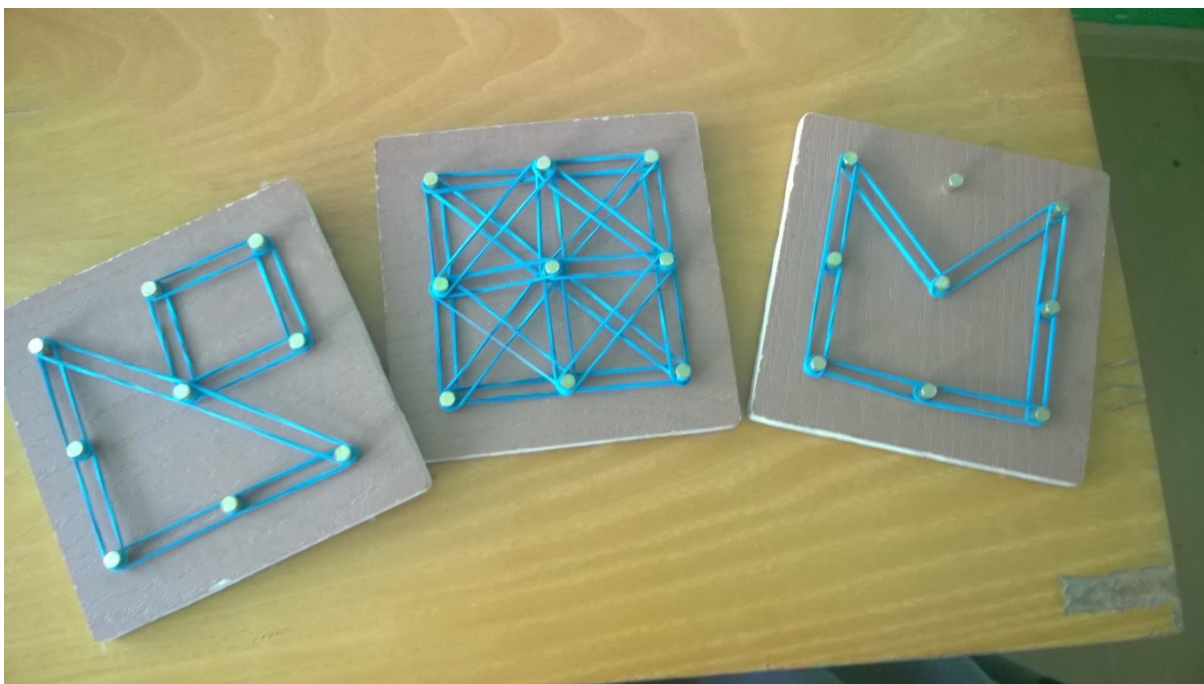
V mých hodinách se tangram osvědčil spíše jako didaktická hra, kterou lze doplnit hodinu geometrie. Seznámení s pomůckou bylo sice zdlouhavé, ale v dalších hodinách žáci s pomůckou pracovali velice rychle a jejich úvahy nad správným řešením se dostavovali velmi brzy. Žáci také pochopili velmi jednoduchou cestou pojem úhlopříčka a procvičili si práci s pravoúhlými trojúhelníky. Celkově bych pomůcku hodnotil jako přínosnou a pro žáky zábavnou. Navíc si ji lze vyrobit za nízké náklady.

8. 6. GEODESKA (GEOBOARD)

Název pomůcky	Geodeska (geoboard)
Ročník	3. a 4.
Vzdělávací oblast	Geometrie v rovině a prostoru
Očekávaný výstup	rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině
Učivo	základní útvary v rovině
Časová dotace	25 minut
Organizační formy	individuálně či ve dvojici
Výchovně vzdělávací cíle	kognitivní: popiš pomůcku; porozumění pojmu rovina a rovinné útvary; najít správné řešení; najít rozdíl či podobnost mezi jednotlivými útvary; porovnání svého řešení a řešení ostatních spolužáků afektivní: přijmutí pokynů učitele; aktivní zapojení se do práce; dokázat ohodnotit přínos pomůcky psychomotorické: manipuluje dle slovního návodu; volí vhodné řešení; řadí jednotlivé kroky ve správném sledu

Popis pomůcky:

Geodeska je další geometrickou pomůckou, která může být velmi nápomocna při vysvětlování geometrických útvarů. Jde o kus roviny (dřevěná deska, kus plastu) ve tvaru čtverce, do níž jsou zasazeny kolíky (většinou devět po třech v řadách a sloupcích, ale lze vytvořit i větší), kolem kterých natahujeme gumičky a tvoříme tak rovinné obrazce. Lze vytvořit čtverce, trojúhelníky, obdelníky, ale také nepravidelné pětiúhelníky ad.



Obrázek 8 : Geodeska – vlastní výroba

Opět je dobré žákům ukázat pomůcku již dopředu, aby se s ní seznámily a nezdržovali nám tak zbytečně hodinu, ve které s ní potřebujeme pracovat. Při samotné práci zadáme nejdříve jednoduché úkoly, jako vytvoř jakýkoli trojúhelník, pokračujeme se specifitějšími požadavky, jako vytvoř pravoúhlý trojúhelník. Postupně gradujeme úkoly tak, že musí vytvořit podobný větší trojúhelník či složitější útvary jako lichoběžník, nepravidelný pětiúhelník. To vše na této desce lze vytvořit. Zajímavým úkolem je také postupné dělení čtverce na rovnoramenné shodné trojúhelníky, kdy se dostanou až k rozdělení tohoto útvaru na šestnáct shodných pravoúhlých a rovnoramenných trojúhelníků. S tím vším se lze pomocí této jednoduché pomůcky seznámit.

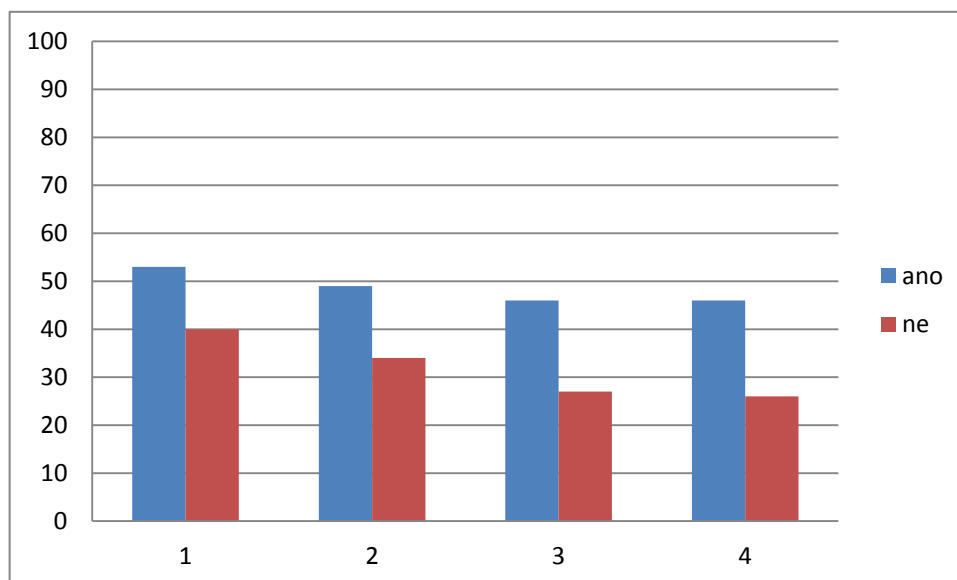
Doporučení do výuky:

Nejvíce se mi osvědčila práce ve dvojicích či trojicích, kdy jeden tvoří útvary přímo na desce a druhý zapisuje, co vytvořili, potom si úlohy vymění. Podporujeme tak kooperativní učení, nepotřebujeme tak velké množství pomůcek a všichni se prostřídají.

Pomocí geodesky se dá také procvičovat obvod a obsah. Můžeme pracovat bez konkrétních vzdáleností a vyjadřovat ji pomocí dílků (obvod obdelníku se rovná osmi polím), nebo si změřit přesnou vzdálenost mezi dílky a počítat s již přesnou délkou či plochou.

Jak využívají geodesku učitelé?

Geodeska			
	Možnosti odpovědí	ano	ne
1.	Mám k dispozici.	30	61
2.	Používám.	26	47
3.	Osvědčila se.	25	32
4.	Žáci s ní pracují rádi.	25	31



Graf č. 11: Využití geodesky

Na sloupcovém grafu můžeme pozorovat, že jen třetina učitelů má tuto pomůcku k dispozici a ještě méně ji využívá. Těm, co ji využívají, se osvědčila a stejné množství učitelů uvedlo, že ji žáci používají rádi.

Hodnocení pomůcky žáky

Geodesku jsem opět použil ve 4. třídě v hodině geometrie. Zde si pomůcka našla oblibu u všech osmnácti žáků, bez výjimky. Dvě třetiny označilo tuto pomůcku jako pomocnou při probírání učiva a všechny děti by s ní chtěly pracovat opakovaně. Zaujalo je především množství útvarů, které lze složit.

Shrnutí

Já osobně považuji geodesku za skvělý doplněk pro práci s rovinnými útvary. Viděl jsem v očích žáků touhu po nalezení správného řešení, které v hodinách geometrie nebývá tak

časté. My jsme používali pomůcku vyrobenou ze zbytků plovoucí podlahy, do kterých jsem navrtal dírky a zasadil kolíčky pro uchycení poliček v nábytku. Takto mohou pomůcky vyrobit žáci na druhém stupni v rámci polytechnických předmětů za minimální množství finančních prostředků.

8. 7. LOGICO PICCOLO

Název pomůcky	Logico Piccolo
Ročník	1. – 5.
Vzdělávací oblast	vybrané oblasti
Očekávaný výstup	vybrané výstupy
Učivo	vybrané učivo
Časová dotace	20 minut
Organizační formy	Individuálně
Výchovně vzdělávací cíle	<p>kognitivní: výběr karty s úkoly dle potřeby; zdůvodnit své rozhodnutí; aplikovat své poznatky při řešení úkolů; provést kontrolu a hodnocení své práce</p> <p>afektivní: náslech pokynů; aktivní hledání řešení nad stanovenými úkoly; samostatné opravení špatných řešení a uvědomění si vlastní chyby</p> <p>psychomotorické: při prvním setkání s pomůckou sleduje učitele při práci a napodobuje ho; postupně zautomatizuje svou činnost</p>

Popis pomůcky:

Základ této pomůcky je plastová deska s deseti pojízdnými knoflíky, do které se vkládají karty na probírání různého učiva. Knoflíky žáci zasouvají ke správné odpovědi na kartě. Záleží jen na učiteli, co s žáky potřebuje probírat a dle toho si vybere příslušnou kartu. Tato pomůcka je určena vždy pro jednoho žáka, který s ní pracuje.

S touto pomůckou pracuje vždy jen jeden žák, proto je dobré ji využít do hodin pedagogické intervence či do hodin speciální pedagogické péče. Zde má učitel čas s pomalejšími žáky individuálněji pracovat a tuto pomůcku využít. Postup při práci je velmi jednoduchý a až jej žáci pochopí, stačí jim vysvětlit zadání jednotlivých úkolů na kartách a

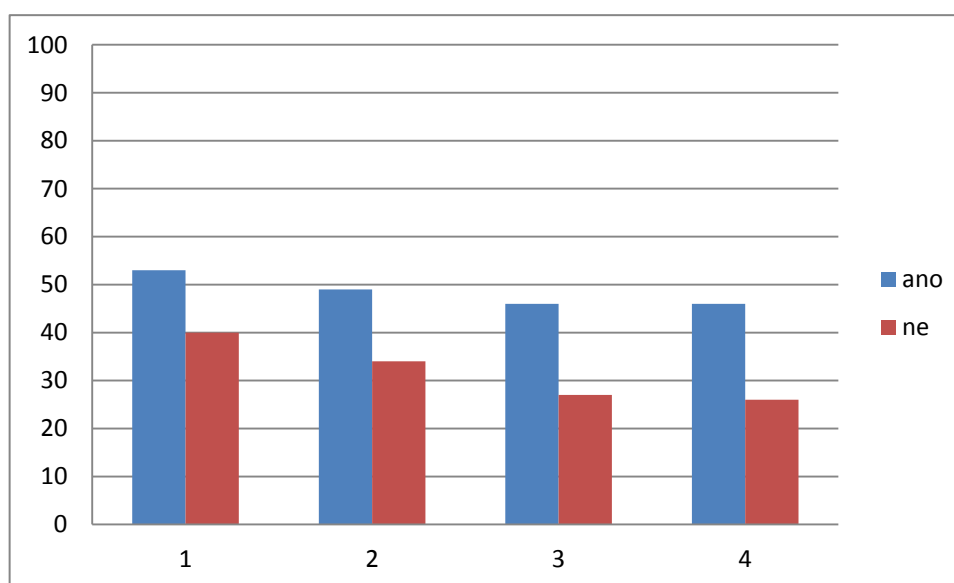
pozorovat, jak pracují. Výhodou je také znázornění správného řešení na líci jednotlivých karet. Tudíž si může žák sám zkontrolovat správnost řešení, popřípadě opravit špatné odpovědi.

Doporučení do výuky:

Doporučuji jednotlivým žákům zadávat takové karty s úkoly, které nebudou nad jejich možnosti, aby si nevybudovali špatný postoj k práci s touto pomůckou.

Jak využívají Logico Piccolo učitelé?

Logico Piccolo			
	Možnosti odpovědí	ano	ne
1.	Mám k dispozici.	38	55
2.	Používám.	29	49
3.	Osvědčilo se.	29	34
4.	Žáci ho používají rádi.	32	31



Graf č. 12: Využití Logica Piccola

K mému překvapení má tuto pomůcku možnost využívat 40 % učitelů, čekal jsem menší počet. Ti, kteří ji na škole mají, ji ve větší míře využívají a osvědčila se jim. Také samotní žáci ji využívají rádi.

Hodnocení pomůcky žáky

Pomůcku jsem vyzkoušel při doučování s pěti žáky. Byla využita karta pro zapamatování a správné určování násobků, kdy žáci k příkladu přiřazovali obrázky s počty krychlí. Při této práci si všech pět žáků názornou metodou uvědomilo, jak násobení funguje a mohli na této zkušenosti dále stavět. Sami mi také potvrdili, že je práce bavila a násobky díky ní lépe pochopili. Na pomůcce je zaujalo, že s ní mohou pracovat sami a mohou si také sami příklady opravit.

Shrnutí

Logico Piccolo bych doporučil do hodin doučování, kroužků, hodin pedagogické intervence a péče, kde se s žáky pracuje v malé skupině či úplně individuálně. Pomůcka není nejlevnější, proto nebudeme mít možnost pracovat s ní v celé třídě. Můžeme ji ale využít při práci na celou hodinu, kdy jsou někteří žáci rychlejší a mají před ostatními čas na další tichou aktivitu. Tady bych doporučil karty s logickými příklady. Pomůcka se dá využít i v dalších předmětech jako je český jazyk a prvouka, záleží na zásobníku karet, který máme k dispozici.

8. 8. PAPIROVÉ SADY KARET (MONTESSORI POMŮCKA)

Název pomůcky	Papírové sady karet (Montessori pomůcka)
Ročník	1. – 5.
Vzdělávací oblast	Číslo a početní operace
Očekávaný výstup	čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti
Učivo	zápis čísla v desítkové soustavě a jeho znázornění (číselná osa, teploměr, model)
Časová dotace	20 minut
Organizační formy	Frontálně
Výchovně vzdělávací cíle	<p>kognitivní: seřadit jednotlivé karty v desítkové soustavě; vyjádřit vlastními slovy; jak vznikne nový číselný řád; rozdělit do skupin čísla dle počtu cifer, které obsahují; navrhnout řešení úloh</p> <p>afektivní: následch pokynů; samostatná práce; využití karet v kombinaci s ostatními pomůckami</p> <p>psychomotorické: manipulace s pomůckou; koordinace s dalšími pomůckami; soulad mezi jednotlivými činnostmi</p>

Popis pomůcky:

Jedná se o pomůcku využívanou především v alternativním školství, konkrétně ve školách Montessori. Tady se kombinuje s několika dalšími pomůckami, ale lze ji využít i samostatně k vyvozování nových číselných řádů a rozkladům čísla v desítkové soustavě. Pomůcka se skládá z papírových karet, jež se překrývají a dávají nám tak dohromady číslo, které jsme utvořili z celých např. stovek, desítek a jednotek (máme třeba kartu s číslem 2 000, přes tu přeložíme kratší s číslem 100, další s číslem 70 a další s číslem 2. Když je máme na sobě naskládány, vidíme, že nám vzniklo číslo 2 172). Pro jednotlivé řády jsou používány tři barvy (zelená pro jednotky, modrá pro desítky a červená pro stovky, potom se barvy opakují po těchto trojicích.) pro lepší vizuální orientaci.



Obrázek 9: Papírová sada karet 1



Obrázek 10: Papírová sada karet 2

Je dobré tuto pomůcku žákům představit již v první třídě při seznamování s nejnižšími řády, jednotkami a desítkami. Žáci velice rychle pochopí, že po devítce nenásleduje další symbol, ale musí si přidat další řád. Doporučuji tuto pomůcku používat s nějakými předměty, které představují konkrétní množství. Vhodné jsou vršky od PET lahví ve stejných barvách jako číslice na kartách. Děti si tak spojí množství se zápisem v desítkové soustavě. Později lze práci kombinovat i se stovkovou tabulkou. Na ní mohou žáci barevně vybarvovat jednotlivé číslice podle barev na kartách. V pozdějších ročnících lze tuto pomůcku využít k rozkladům větších čísel ($651 = 6 \times 100 + 5 \times 10 + 1 \times 1$), kdy si tento rozklad mohou rychle a názorně vytvořit.

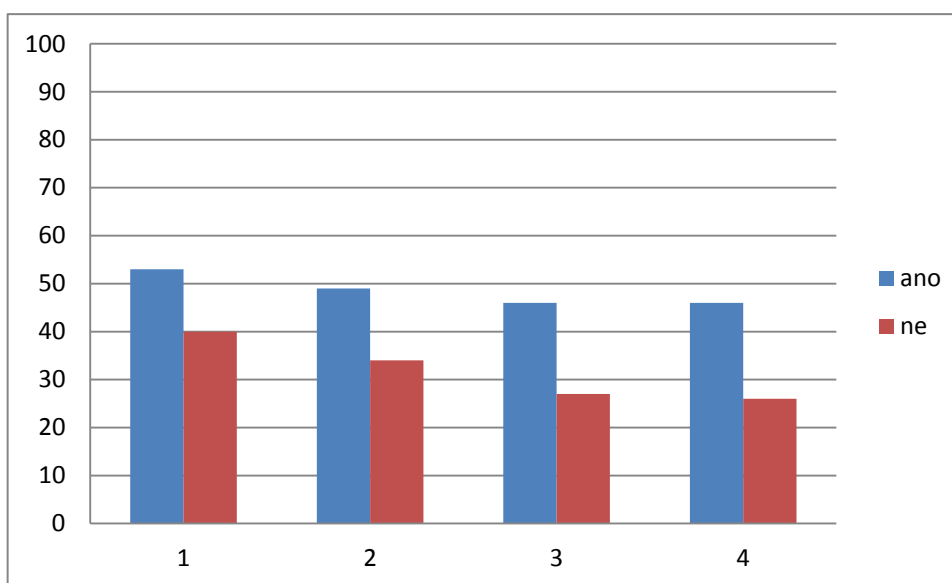
Doporučení do výuky:

V Montessori matematice se karty používají společně se sadou korálků. Ty máme ve čtyřech provedeních, samostatně po jednom korálku pro znázornění jednotek, deset korálků spojených do řady pro znázornění desítek, sto korálků spojených do plochy 10×10 pro

znázornění stovek a tisíc korálků spojených do krychle 10 x 10 x 10 korálků pro znázornění tisíců. Tyto sady jsou ovšem velmi drahé, proto si je může učitel vyrobit sám. Využít může opět víčka z PET lahví, které slepí tavnou pistolí.

Jak využívají sady papírové sady karet učitelé?

Papírové sady karet (Montessori pomůcka)			
	Možnosti odpovědí	ano	ne
1.	Mám k dispozici.	29	63
2.	Používám.	29	43
3.	Osvědčily se.	28	29
4.	Žáci s nimi pracují rádi.	28	28



Graf č. 13: Využití sad karet

Na grafu můžeme pozorovat, že pouze třetina učitelů má tuto pomůcku k dispozici pro své užívání. Všichni tito učitelé ji ale používají a bez jednoho se všem osvědčila. I děti s ní pracují rádi, což je důkaz vysoké hodnoty této pomůcky pro výuku matematiky.

Hodnocení pomůcky žáky

Tuto pomůcku jsem vyzkoušel s žáky ve druhé a třetí třídě. Dohromady s ní pracovalo 47 žáků. Většina, 45 žáků, mi odpovědělo kladně na první otázku, práce s pomůckou je bavila. Z těchto žáků 39 uvedlo, že i díky ní lépe pochopilo probírané učivo a chtěli by s pomůckou pracovat i nadále. Matematika se díky ní zdála jednodušší 40 žákům. Žáky zaujala

hlavně názornost. Tvořili postupně číslo, které neviděli pouze zapsané, ale měli možnost pracovat s daným počtem (pomůcka byla použita i s víčky od PET lahví).

Shrnutí

Za sebe vnímám požití této pomůcky více než pozitivně. Osobně se mi v hodinách mnohokrát vyplatila. Není dobré ji samozřejmě používat neustále, děti si musí budovat také abstraktní představu čísla, ale při seznamování s novými řády je velmi prospěšná.

8. 9. VLASTNÍ POMŮCKY Z VÍČEK OD PET LAHVÍ

Název pomůcky	Vlastní pomůcky z víček od PET lahví
Původ pomůcky	Vyrobená
Ročník	1. – 5.
Vzdělávací oblast	vybrané oblasti
Očekávaný výstup	vybrané výstupy
Učivo	vybrané učivo
Časová dotace	10 - 45 minut
Organizační formy	frontálně, ve skupinách, individuálně či ve dvojici
Výchovně vzdělávací cíle	<p>kognitivní: popiš vlastnosti a původ použitého materiálu; použij pomůcku pro vyřešení zadaných úloh; navrhni řešení</p> <p>afektivní: pozitivní postoj k práci s odpadovým materiálem; hledání dalšího využití pro sebe i své okolí</p> <p>psychomotorické: manipulace s pomůckou podle instrukcí učitele; koordinace činností při používání pomůcky v kombinaci s jinými</p>

Popis pomůcky:

Víčka od PET lahví nám nabízejí variabilní a levný materiál, který můžeme použít pro výrobu nepřeberného množství pomůcek. Zároveň děti vychováváme v environmentální

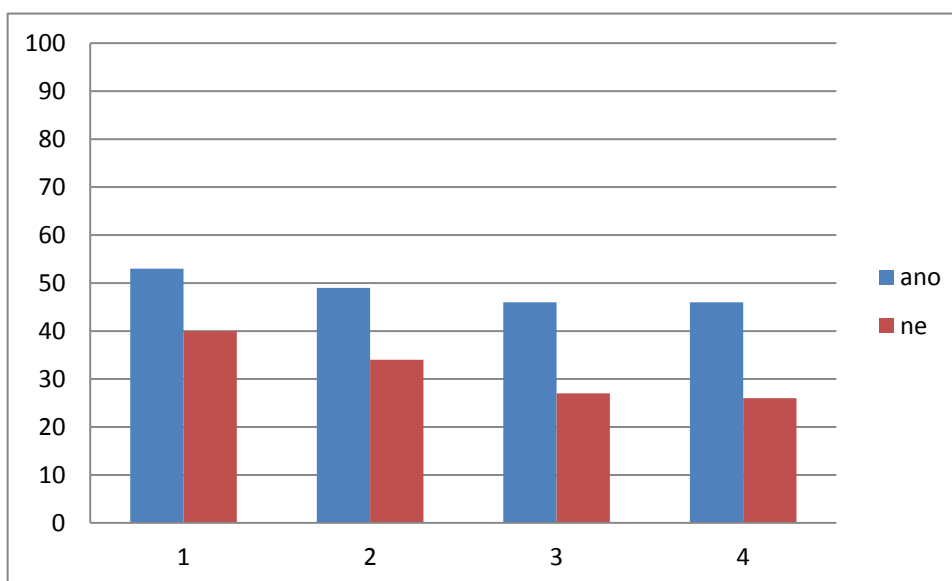
rovině, protože si uvědomí, že každý odpadový materiál se může dále využít. Také si uvědomí množství odpadu, které lidskou činností vzniká.

Doporučení do výuky:

Já osobně jsem pomůcku využil především pro znázornění množství při seznamování s novými číselnými řády, společně se sady papírových karet, jak je popsáno výše. Také je vhodné je použít ke sčítání a odčítání s přechodem přes základ deset. Využit se dají i v geometrii, například při výuce trojúhelníkové nerovnosti. Jednotlivé strany poskládáme z víček a žáci se přesvědčí, zda daný trojúhelník sestavit lze či nelze.

Jak využívají víčka od PET lahví učitelé?

Pomůcky z víček od PETlahví			
	Možnosti odpovědí	ano	ne
1.	Mám k dispozici.	53	40
2.	Používám.	49	34
3.	Osvědčily se.	46	27
4.	Žáci s nimi pracují rádi.	46	26



Graf č. 14: Využití pomůcek z PET vršků

Výše uvedený graf jednoznačně dokazuje, jak dokážou učitelé využít běžný materiál k výuce. Více než polovina z nich používá vršky jako názornou pomůcku a dvěma třetinám se osvědčila a žáci ji používají rádi.

Hodnocení pomůcky žáky

Tuto pomůcku jsem vyzkoušel společně s papírovými sadami karet, jak je popsáno výše, ve třetím ročníku, při seznamování se s čísly do tisíce. Žáci pomocí vršků spojených do řad, ploch a krychlí názorně viděli, o jaké množství se jedná a o kolik nám množství naroste, když přidáme řád tisíců. Množství také porovnávali. Na pomůcce je zaujal jednoznačně názornost, nečekali, jak velký rozdíl představuje počet sto a tisíc. Všechny zúčastněné práce bavila a chtěli by s pomůckou pracovat i v hodinách příštích. Také odpověděli kladně na otázku, zda se jim podařilo pochopit probírané učivo a zda se jim matematika díky této pomůcce zdá být jednodušší.

Shrnutí

Velice rád používám jakékoli pomůcky z dostupných a levných materiálů. Pro podporu představy o množství jsou víčka naprosto ideální. Oceňuji také to, že děti pracují s reálnými předměty z běžného života, které den co den vidají ve svých domovech.

SHRNUTÍ VÝZKUMU

Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit, v jak velké míře učitelé materiální didaktické pomůcky používají a jak pracují s jednou ze základních pedagogických zásad, tedy zásadou názornosti. Dotazníkové šetření upozornilo na fakt, že více než polovina učitelů jakékoli pomůcky v hodinách matematiky používá. Dokonce dvě třetiny z nich jejich používání hodnotí jako velmi přínosné. Ukázala se ale také skutečnost, že na školách pomůcky pro výuku matematiky chybí a učitelé jsou odkázáni na jejich vlastní výrobu. To je samozřejmě problém, protože při veškerých povinnostech spojené s učitelským povoláním na to těmto lidem nezbývá mnoho času a musí si je vyrábět po večerech doma, ve svém volném čase a většinou z vlastních zásob. Přesto odpovědělo 58 % respondentů kladně na otázku, zda si pomůcky vyrábí sami. To jen potvrzuje, že učitelé jsou lidé, kteří nedělají svou práci pro peníze, ale proto, že je to jejich poslání. Také ve mně neustále přetrvává názor, že je matematika na školách často upozadována výuce jazyků. Pomůcky, učebnice i jiný materiál do výuky anglického i českého jazyka je mnohem pestřejší. Na matematiku se často zapomíná, přitom je to předmět, který žákům dává stěžejní znalosti v oblasti čísel a logiky pro celý jejich život. Netvrdím, že jazyky nejsou důležité, ale mělo by se více dbát i na matematické vzdělání a v co největší možné míře ho podporovat.

Dílčím cílem byla analýza vybraných konkrétních pomůcek a zjištění. K používání se pomůcek se vyjadřovali učitelé v již zmíněném dotazníku a pracovali s nimi i žáci v různých ročnících prvního stupně ZŠ. Práci žáků jsem sám hodnotil a oni se měli za úkol vyjádřit k používání jednotlivých pomůcek. Ukázalo se, že učitelé nejvíce využívají klasické pomůcky. Nejvíce z nich používá číselnou osu, která je následována drátěnými modely geometrických těles a stovkovou tabulkou. Méně již používají zlomkové řady a Logico Picollo. Nejméně se pak ve výuce objevují sady papírových karet a tangramy. Vlastní pomůcky z víček od PET lahví pak překvapivě používá více jak polovina pedagogů. Na jednotlivých grafech byla vidět podobnost ve všech otázkách pro jednotlivé pomůcky. Pokud mají učitelé možnost pomůcky využít, mají je na školách, tak je používají. Většinou se jim také osvědčily a žáci je používají rádi. Pokud budu hodnotit mé vlastní použití pomůcek ve třídách, kde jsem výzkum prováděl, i zde se až na výjimky všechny uplatnili a děti tato práce bavila mnohem více, než práce s učebnicí či pracovním sešitem. Jasně se ukazují pozitiva, které zásada názornosti a používání pomůcek přináší.

ZÁVĚR

Práce byla směřována k využití s materiálními didaktickými pomůckami na 1. stupni základní školy.

V teoretické části jsem se zaměřil především na definování pojmů didaktická pomůcka a zásada názornosti. Tyto dva pojmy spolu úzce souvisí a obzvláště v matematice je jejich uplatnění více než žádoucí. Především žáci s menší představivostí a abstraktními předpoklady tuto pomoc uvítají. Pomůže jim odstranit strach z matematiky a přiblíží jim práci s čísly, útvary a tělesy. Zásada názornosti a využití didaktických pomůcek se dá více či méně uplatnit v každém předmětu. Na samotnou práci s pomůckami se ale učitel musí dobře připravit a žáky s nimi dopředu seznámit. Jen tak se stává prospěšnou a efektivní. Součástí teoretické části je také seznam pomůcek, které jsou dnes na trhu k mání a které si škola může zakoupit. Tyto pomůcky jsem seřadil do kategorií dle využití a oblasti, kterou s nimi můžeme rozvíjet.

První polovina praktické části práce je zaměřena na výzkum používání pomůcek učiteli. Zde se ukázalo, že učitelé velmi často používají didaktické pomůcky. Některé mají jako výbavu svého pracoviště, některé si vyrábí sami. Pomůcek pro matematiku je ve škole stále nedostatek a většina financí je orientována jiným směrem. Druhá polovina obsahuje analýzu konkrétních pomůcek. Ty jsem vybral podle své úvahy a považuji je za velmi přínosné a lze s nimi kvalitně uplatňovat zásadu názornosti, což se mi při mém výzkumu potvrdilo.

Ani zásadu názornosti nelze využívat neustále a učitel si musí intenzitu jejího uplatňování dobře rozmyslet. Mohlo by dojít k potlačení abstraktního a logického myšlení. Nic se nesmí přehánět a v matematice to platí dvojnásob.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

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

ELLENBERG, Jordan. *Nebojte se matematiky: krása čísel skrytá v každodenním životě*. Přeložil Jakub GONER. Brno: BizBooks, 2018. ISBN 978-80-264-2026-2.

FRÖBEL, Friedrich. *O výchově člověka*. Praha: SPN, 1982. Z dějin pedagogiky.

HAINSTOCK, Elizabeth G. *Metoda Montessori a jak ji učit doma: školní léta : [výuka základů matematiky a jazykových znalostí]*. Praha: Pragma, 1999. ISBN 80-7205-662-X.

HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2009. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 978-80-7367-397-0.

JANIŠ, Kamil. *Obecná didaktika - vybraná témata*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2006. ISBN 80-7041-080-9.

JEŘÁBEK, Jaroslav, TUPÝ, Jan, ed. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání: pracovní verze pro potřeby pilotních škol*. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2002.

JŮVA, Vladimír. *Základy pedagogiky pro doplňující pedagogické studium*. Brno: Paido, 2001. ISBN 80-85931-95-8.

KALHOUS, Zdeněk. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-X.

KAUL, Claus-Dieter a Christiane WAGNER. *Montessori konkrétně: příručka celostního vzdělávání dětí - nápady pro praxi*. Praha: Maitrea, 2014. ISBN 978-80-7500-054-5.

KOMENSKÝ, Jan Amos. *Didaktika velká*. 3. vyd. Brno: Komenium, 1948. Pedagogické klasobraní.

KUJAL, Bohumír. *Pedagogický slovník*. 2. Praha: SPN, 1967.

KVĚTOŇ, Pavel. *Kapitoly z didaktiky matematiky*. Ostrava: Pedagogická fakulta, 1990.

KYRIACOU, Chris. *Klíčové dovednosti učitele: cesty k lepšímu vyučování*. Vyd. 4. Přeložil Dominik DVORÁK, přeložil Milan KOLDINSKÝ. Praha: Portál, 2012. ISBN 978-80-262-0052-9.

MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.

NOVÁK, Bohumil. *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky 1: pro učitelství 1. stupně ZŠ*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0691-8.

LEPIL, Oldřich. *Teorie a praxe tvorby výukových materiálů: zvyšování kvality vzdělávání učitelů přírodovědných předmětů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2489-7.

PAVLÍČKOVÁ, Lenka. *Poruchy matematických schopností žáků s dyskalkulií a jejich vliv na řešení učebních úloh ve fyzice a v matematice: shrnutí výsledků výzkumného šetření*. Brno: Masarykova univerzita, 2018. Matematika a didaktika matematiky. ISBN 978-80-210-9090-3.

PRŮCHA, Jan, Jiří MAREŠ a Eliška WALTEROVÁ. *Pedagogický slovník*. 4. aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-772-8.

RAMBOUSEK, Vladimír. *Technické výukové prostředky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství).

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1821-7.

INTERNETOVÉ ZDROJE

Autorský zákon. *Business.center.cz* [online]. Praha, 2000 [cit. 2019-04-14]. Dostupné z:

<https://business.center.cz/business/pravo/zakony/autorsky/cast1h1.aspx>

Elektronický dotazník. *Www.survio.cz* [online]. [cit. 2019-04-14]. Dostupné z: www.survio.cz

Seznam základních škol v České republice. *Www.seznamskol.eu* [online]. [cit. 2019-04-14].

Dostupné z: <http://www.seznamskol.eu/typ/zakladni-skola/>

Finanční gramotnost jako souhrn potřebných kompetencí. *Národní strategie finančního vzdělávání* [online]. Ministerstvo financí, 2010, [cit. 11. 4. 2019]. Dostupné z:

http://www.nuov.cz/uploads/FG/Narodni_strategie_Financniho_vzdelavani_MF2010.pdf

12 klíčových principů Hejného metody. *Hejného metoda* [online]. H-mat, o.p.s., 2019.

[cit. 14. 4. 2019]. Dostupné z: <https://www.h-mat.cz/principy/>

POUŽITÉ ZKRATKY

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

ŠVP – Školní vzdělávací program

AZ – autorský zákon

PŘÍLOHY

DOTAZNÍK PRO UČITELE

Používání materiálních didaktických pomůcek v hodinách matematiky na 1. stupni ZŠ

Dobrý den,

věnujte prosím několik minut svého času vyplnění následujícího dotazníku. Jeho výsledky mi pomohou zanalyzovat, v jaké míře používají učitelé na 1. stupni didaktické pomůcky, konkrétně v hodinách matematiky. Dotazník je určen pouze učitelům 1. stupně.

1. Využíváte ve svých hodinách matematiky didaktické pomůcky?

- Ano, často.
- Ano, někdy.
- Velmi málo.
- Ne, nepoužívám.

2. Myslíte si, že je jejich využívání přínosné?

- Ano, velmi.
- Ano, částečně.
- Ne.
- Nevím.

3. Máte ve škole dostatečné množství matematických pomůcek?

- Ano, máme dostatek pomůcek.
- Ano, ale mohlo by jich být více.
- Ne, uvítal/a bych větší množství pomůcek.

4. Vyrábíte si některé pomůcky sami?

- Ano, často.
- Málokdy.
- Nikdy.

5. Pokud ano, jaké to jsou?

6. Pracují s nimi žáci rádi?

- Ano, velmi.
- Ani ne.
- Nepoužívám vlastní pomůcky.

Následující otázky se vztahují ke konkrétním pomůckám.

Nápověda: Vyberte vždy jednu správnou odpověď v každém řádku

7. Číselná osa

Číselná osa	ano	ne
Mám k dispozici.		
Používám.		
Osvědčila se.		
Žáci ji používají rádi.		

8. Stovková tabulka

Stovková tabulka	ano	ne
Mám k dispozici.		
Používám.		
Osvědčila se.		
Žáci ji používají rádi.		

9. Zlomkové sady a řady (zlomkovnice)

Zlomkové sady a řady (zlomkovnice)	ano	ne
Mám k dispozici.		
Používám.		
Osvědčily se.		
Žáci je používají rádi.		

10. Drátěné modely geometrických těles

Drátěné modely geometrických těles	ano	ne
Mám k dispozici.		
Používám.		
Osvědčily se.		
Žáci je používají rádi.		

11. Tangram

Tangram	ano	ne
Mám k dispozici.		
Používám.		
Osvědčil se.		
Žáci ho používají rádi.		

12. Geodeska (geoboard)

Geodeska (geoboard)	ano	ne
Mám k dispozici.		
Používám.		
Osvědčila se.		
Žáci ji používají rádi.		

13. Logico Picollo

Logico Picollo	ano	ne
Mám k dispozici.		
Používám.		
Osvědčilo se.		
Žáci ho používají rádi.		

14. Papírové sady karet (Montessori pomůcka)

Papírové sady karet (Montessori pomůcka)	ano	ne
Mám k dispozici.		
Používám.		
Osvědčily se.		
Žáci je používají rádi.		

15. Vlastní pomůcky z víček od PET lahví

Vlastní pomůcky z víček od PET lahví	ano	ne
Mám k dispozici.		
Používám.		
Osvědčily se.		
Žáci je používají rádi.		

DOTAZNÍK PRO ŽÁKY

Dotazník - využití pomůcek v hodinách matematiky			
Název pomůcky:	ano	ne	nevím
1. Práce s pomůckou mě bavila.			
2. Pomohla mi lépe pochopit probírané učivo?			
3. Chtěl bych s touto pomůckou pracovat i příště?			
4. Matematika se mi díky ní zdá jednodušší.			
5. Co mě na pomůcce nejvíce zaujalo?			

