

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNICKÉ VÝCHOVY

**VYBRANÉ MOŽNOSTI VYUŽITÍ NÁZORNOSTI VE VÝUCE
MATEMATIKY V 1. A 2. ROČNÍKU ZÁKLADNÍ ŠKOLY**
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Karolína Ježková
Učitelství pro 1. stupeň základní školy

Vedoucí práce: Mgr. Jan Frank, Ph.D.

Plzeň 2024

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň 21. března 2024

.....
vlastnoruční podpis

PODĚKOVÁNÍ

Především bych ráda poděkovala vedoucímu své diplomové práce, panu Mgr. Janu Frankovi, Ph.D., za jeho odborné vedení, cenné rady i čas, který mně i mé práci v průběhu jejího vypracovávání věnoval.

Dále bych ráda poděkovala své rodině za trpělivost a podporu, kterou mi věnovali, a svým kolegům, kteří mi vyšli vstříc s provedením praktické části mé práce a poskytli mi i cennou zpětnou vazbu.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	2
ÚVOD	3
1 MATEMATIKA A JEJÍ UKOTVENÍ V RÁMCOVÉM VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU	5
1.1 CHARAKTERISTIKA VZDĚLÁVACÍ OBLASTI	5
1.2 ZMĚNY V RÁMCOVÉM VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ 2021	6
2 ZÁSADA NÁZORNOSTI A JEJÍ VÝZNAM VE VÝUCE MATEMATIKY	8
2.1 VÝZNAM NÁZORNOSTI VE VÝUCE MATEMATIKY	9
3 VYBRANÉ POMŮCKY A MOŽNOSTI JEJICH VYUŽITÍ	11
3.1 DOMINO	11
3.2 HRACÍ KOSTKY	13
3.3 ČTVERCOVÁ SÍŤ	15
3.4 CUISENAIROVY HRANOLKY	18
3.5 PEXESO	22
3.6 LEGO	25
3.7 ČÍSELNÉ PYRAMIDY	27
3.8 NÁZORNÉ SLOVNÍ ÚLOHY	29
4 KONKRÉTNÍ VYUŽITÍ VYBRANÝCH TECHNIK VE VÝUCE	32
4.1 CHARAKTERISTIKA SKUPIN ŽÁKŮ	32
4.1.1 Skupina žáků prvního ročníku	32
4.1.2 Skupina žáků druhého ročníku	33
4.1.3 Skupina žáků prvního ročníku s odlišným mateřským jazykem	33
4.2 PŘÍPRAVA A NÁSLEDNÁ REFLEXE HODINY MATEMATIKY V PRVNÍM ROČNÍKU	33
4.3 PŘÍPRAVA A NÁSLEDNÁ REFLEXE HODINY MATEMATIKY VE DRUHÉM ROČNÍKU	38
4.4 PŘÍPRAVA A NÁSLEDNÁ REFLEXE HODINY BJPC	42
4.5 ZÁVĚREČNÉ SHRNUÍ	45
4.6 ZÁSObNÍK DALŠÍCH AKTIVIT VHODNÝCH DO VÝUKY	46
4.6.1 Hrací kostky	46
4.6.2 Čtvercová síť	47
4.6.3 Pexeso	48
4.6.4 Lego	50
ZÁVĚR	51
RESUMÉ	52
SEZNAM LITERATURY	53
SEZNAM OBRÁZKŮ	55
PŘÍLOHY	I

SEZNAM ZKRATEK

ZŠ – základní škola

MS – Microsoft

OMJ – odlišný mateřský jazyk

PL – pracovní list

BJPC – bezplatná jazyková příprava pro cizince

ČŠI – Česká školní inspekce

PET – polyethylentereftalát

Úvod

Průměrný učitel vypráví.

Dobrý učitel vysvětluje.

Výborný učitel ukazuje.

Nejlepší učitel inspiruje.

(Charles Farrar Browne)

O tom, jak moc pravdivý je tento citát, by se jistě daly vést dlouhé a podnětné diskuze v rámci pedagogických porad, ale k jednotnému závěru bychom pravděpodobně stejně nikdy nedošli. Já sama jsem toho názoru, že nejlepší učitel by měl ovládat všechno výše řečené, a co se týče mnou zvoleného tématu této práce, pak by v prvních dvou ročnících základní školy měl především ukazovat, nejen z dálky, ale hlavně zblízka, aby si žáci mohli vše nejen prohlédnout, ale také osahat, a ještě lépe vyzkoušet.

Druhá kapitola diplomové práce se věnuje ukotvení matematiky v rámcovém vzdělávacím programu, a změnám, které v posledních letech přinesla digitalizace učení a její proniknutí do školních vzdělávacích plánů skrze nový rámcový vzdělávací plán. Někteří učitelé tuto změnu vítají, někteří jsou k ní spíše skeptičtí, jiní se obávají o její praktické využití ve školách, které nedisponují dostatkem technického vybavení či vybavením zastaralým.

V další kapitole se dostávám k teoretickému vymezení zásady názornosti, která je jednou z nejstarších zásad učení. Projdeme si jejími počátky i následným vývojem až do současnosti, definujeme ji a zaměříme se na její praktické využití ve výuce.

Třetí kapitola je takovým seznamem vybraných technik a pomůcek, které se zakládají na využití názornosti. Zajisté je takových pomůcek i metod mnohem více, já se ve své práci zaměřuji na ty, které žáky v mých hodinách nejvíce oslovily a které opětovně vyžadují. V rámci kapitoly představím celkem osm různých pomůcek či aktivit, u kterých uvedu několik možností využití jak samostatně, tak v kombinaci s dalšími pomůckami ze seznamu. Zároveň se také věnuji možnostem jejich vlastnoruční výroby či cenovému rozpětí pomůcek kupovaných, přičemž porovnávám výhody a nevýhody mezi vyrobenými a zakoupenými pomůckami.

Poslední kapitola před samým závěrem této práce se věnuje konkrétnímu praktickému využití uvedených pomůcek v hodinách matematiky v rámci tří různých studijních skupin, jejichž stručnou charakteristiku představuji hned v úvodu kapitoly. Kapitola pak dále obsahuje zásobník činností založených na zmíněných pomůčkách a přípravy tří různých hodin s následnou reflexí a závěrečným celkovým vyhodnocením.

Celou práci doplňuji vlastními fotografiemi koupených i vyrobených pomůcek, v přílohách jsou pak k nalezení i pracovní listy využité v hodinách či připravené k možnému využití v hodinách budoucích.

1 MATEMATIKA A JEJÍ UKOTVENÍ V RÁMCOVÉM VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU

Výuka matematiky v rámci Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání prochází neustálým vývojem a změnami. Tyto změny mají za cíl zlepšit způsob, jakým se matematika ve školách vyučuje a jaké dovednosti a kompetence si žáci postupně osvojují. Celkový vývoj pak lépe odráží aktuální potřeby nejen žáků, ale i společnosti jako takové.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání z roku 2021 klade větší důraz na využití matematických dovedností v reálném životě, žáci tak pod vedením učitele postupně získávají povědomí o použití matematiky k řešení praktických problémů a situací, učení má tedy pro žáky větší smysl a ukazuje jim, jak konkrétně mohou matematiku využít v běžných situacích mimo školní lavice.

Upravený Rámcový vzdělávací plán, který vešel v platnost 1. září 2023, zohledňuje především specifické vzdělávací potřeby žáků-cizinců, samotné oblasti matematiky se tak prakticky nedotýká.

1.1 CHARAKTERISTIKA VZDĚLÁVACÍ OBLASTI

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace má být založena především na aktivních činnostech, které pracují s matematickými objekty a užívají matematiku v reálných situacích. Je zde kladen důraz na důkladné porozumění základním myšlenkovým postupům a pojmům a jejich vzájemným vztahům. [1]

Vzdělávací obsah je rozdělen na čtyři tematické okruhy:

- Čísla a početní operace.
- Závislosti, vztahy a práce s daty.
- Geometrie v rovině a prostoru.
- Nestandardní aplikační úlohy a problémy.

[1]

Tematický okruh Čísla a početní operace slouží k osvojení aritmetických operací v následujících složkách: schopnost provést operaci, pochopení užívání předloženého postupu a schopnost propojit matematickou operaci s reálnou situací. Do tohoto okruhu patří také osvojení si schopnosti získávat číselné údaje několika možnými způsoby: měřením, odhadováním, výpočtem a zaokrouhlováním. [1]

V tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty se žáci učí rozpoznávat určité typy změn a závislostí, které jsou projevem běžných jevů reálného života. Přichází zde k pochopení, že jako změnu vnímáme růst i pokles a že změna může mít nulovou hodnotu. Žáci se učí analyzovat tabulky, grafy i diagramy, v jednoduchých případech je sami konstruují či modelují. Vše z této oblasti směřuje k pochopení pojmu funkce. [1]

Další okruh se věnuje Geometrii v rovině a prostoru. Žáci se učí určit a znázornit geometrické útvary a za pomoci geometrie modelují reálné situace, zároveň se také věnují hledání podobnosti a odlišností jednotlivých útvarů v jejich okolí, zkoumají jejich polohu vůči sobě a zároveň vůči okolnímu prostoru. Zkoumání tvaru a prostoru vede žáky k řešení polohových úloh. [1]

Jako poslední se ve vzdělávací oblasti Matematiky a její aplikace nachází Nestandardní aplikační úlohy a problémy, které se věnují úlohám vedoucím k uplatnění logického myšlení. Řešení těchto úloh a problémů není nutně závislé na matematických schopnostech žáka, dává tedy prostor i těm matematicky slabším jedincům. [1] Tento okruh se ale týká vyšších ročníků, než kterými se budeme v této práci zabývat.

Kromě výše uvedeného se v rámci matematiky rozvíjí také klíčové kompetence žáků. Namísto pouhého memorování informací se žáci učí matematiku vnímat jako nástroj pro řešení problémů a praktických situací. Žáci tak posilují své schopnosti v oblasti kritického myšlení, v oblasti řešení problémů a v oblastech komunikace a spolupráce.

1.2 ZMĚNY V RÁMCOVÉM VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ 2021

Pokud bychom měli porovnávat Rámcové vzdělávací programy z roku 2017 a 2021, pak můžeme uvést následující základní změny:

- větší důraz na kompetence,
- flexibilita ve výuce,
- přechod od detailních osnov k rámcovým vzdělávacím plánům,
- integrace digitálních technologií.

Kompetenční přístup pomáhá žákům rozvíjet dovednosti, které jim budou užitečné v celém jejich životě mimo školní lavice. Učí je, jak pomocí matematiky řešit reálné situace a jak pomocí matematického myšlení řešit problémy a zadané úkoly.

Díky větší flexibilitě mají učitelé více prostoru pro vlastní přizpůsobení výuky potřebám svých žáků, mají také větší volnost ve využívání různých metod a postupů, aby mohli vhodně individuálně napomáhat žákům dle jejich aktuální úrovně. Tato adaptace učebního stylu se vzhledem k inkluzivnímu vzdělávání jeví jako zásadní.

Održením se od detailních osnov dochází nejen k větší flexibilitě výuky, ale díky obecným směrnícím také k větší volnosti pedagogů ve tvoření vlastních výukových plánů.

Jako poslední, ale nejvýraznější ze všech změn, je integrace digitálních technologií. Program se zaměřuje na podporu využití moderních technologií, které nezahrnují jen počítače, ale ve větší míře také interaktivní tabule, tablety, matematické aplikace a online materiály. Kromě ztraktivnění výuky otevírá využití digitálních technologií nové možnosti ve výuce, umožňuje více vizuálního přístupu k matematice a také pomáhá žákům lépe porozumět abstraktním konceptům.

2 ZÁSADA NÁZORNOSTI A JEJÍ VÝZNAM VE VÝUCE MATEMATIKY

Dlouhá a spleťitá je cesta pomocí pravidel,

krátká a úspěšná pomocí příkladů.

(J. A. Komenský)

S počátky využívání názornosti se můžeme setkat už v období Antiky, kdy se již staří filozofové vyjadřovali k významu smyslové zkušenosti při učení. Ne vždy však nacházela náležitě docenění, jako příklad nám může posloužit scholastická škola, která ji zcela potlačovala. Znovu pak byla názornost vyzdvížena v době renesance a opět nabyla na svém významu. Na pedagogický princip pozvedl názornost Jan Ámos Komenský, který se ve svých dílech zabýval všemi didaktickými zásadami, princip názornosti se však stal „zlatým pravidlem“ pro všechny pedagogy: *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 být něco vnímáno najednou, více smysly, budiž to předváděno více smyslům.* [2] Sám Komenský se pravidlem názornosti řídil a svá díla doplňoval kresbami. Jeho cílem bylo díky názornosti přiblížit učivo všem a usnadnit jeho porozumění.

V dnešním vzdělávání hraje názornost významnou roli a spolu s dalšími zásadami vzdělávání tvoří komplex požadavků, jejichž správné uplatňování může přispívat k úspěšnosti výchovně-vzdělávacího procesu. [3]

Definice zásady názornosti existuje velké množství a každý autor do své definice zahrnuje jiné poznatky, kdy zohledňuje kromě přímého vnímání názornosti také vnímání nepřímé, kdy se pedagog opírá o již vzniklé představy žáků. Jako vhodná se tedy jeví definice podle Jiřího Dostála:

Zásada názornosti vyjadřuje takový požadavek na edukátora, aby vedl edukanty k vytváření a zobecňování představ bezprostředním vnímáním skutečnosti či jejího zobrazení nebo při edukaci uplatňoval takový slovní popis skutečnosti, který vyvolá v žácích již dříve vytvořené představy popisované skutečnosti. Skutečností rozumíme veškeré přírodní i uměle vytvořené předměty a přírodní a společenské jevy. [3]

Učitelé by se tedy při uplatňování této zásady měli zaměřovat na všechny smysly žáků a jejich vlastní prožitek z učení, aby jim pomohli vytvořit si vlastní jasné a živé představy, které jim ulehčí osvojování si nového učiva či lepší zapamatování učiva již probraného. Vizualní obrazy a pomůcky jsou základním předpokladem k pochopení pojmu, postupu i vlastního řešení. Platí, že zanedbání názoru v tomto širším pojetí může vést k verbálním, formálním, nejasným znalostem žáků; jeho přecenění může brzdit rozvoj abstraktního myšlení. [4]

Princip názornosti ve výuce tedy zahrnuje:

- *využívání konkrétních předmětů.* Konkrétní předmět nebo situace, které studenti mohou vidět, dotýkat se jich nebo je jinak vnímat. Jde o propojení abstraktních myšlenek s reálným světem;
- *grafika a ilustrace.* Obrázky, grafy, diagramy;
- *experimenty a jiné praktické činnosti.* Jde o podporu zapamatování a porozumění.

Se začleněním digitalizace do Rámcového vzdělávacího plánů a s modernizací vybavení školních tříd se názornost přestává týkat pouze hmatatelných pomůcek určených k přímé manipulaci, ale dochází také ke zvýšenému zapojení interaktivních prvků do výuky na prvním stupni základní školy. Učitel tak získává nové možnosti využití názorných učebních materiálů za pomoci internetových aplikací i interaktivních učebnic a pracovních sešitů.

2.1 VÝZNAM NÁZORNOSTI VE VÝUCE MATEMATIKY

Názornost v matematice je pedagogický záměr, který se soustředí na vytváření konkrétních vizuálních a hmatatelných reprezentací abstraktních matematických konceptů. Mezi tyto reprezentace můžeme zahrnout různé pomůcky a vizuální materiály, které by mohly pomoci žákům k porozumění matematickým myšlenkám. I žáci, kteří nejsou v matematice příliš silní, mohou díky názornosti lépe porozumět některým postupům a dospět ke správnému řešení.

Mezi pomůcky, které můžeme v matematice využít, patří například:

- geometrické bloky,
- měřicí pomůcky,
- číselné osy,
- grafy, tabulky a diagramy.

Názorných pomůcek však existuje velké množství a jejich použití ve výuce může vyžadovat více prostoru na přípravu materiálů a aktivit, učitelé tedy musí být ochotni investovat do přípravy a vytváření pomůcek čas a v mnoha případech i vlastní finance.

V následující kapitole se budu věnovat představení vybraných názorných pomůcek a technik, které aktivně užívám ve výuce matematiky, ať už se jedná o jednu aktivitu na začátku hodiny v rámci „mozkové rozcvičky“, nebo soubor aktivit pro samostatnou práci či práci ve skupinách s využitím pracovního listu.

3 VYBRANÉ POMŮCKY A MOŽNOSTI JEJICH VYUŽITÍ

Žáci na 1. stupni základní školy se nacházejí ve stádiu konkrétních operací. Proto je třeba, aby nové matematické poznatky získávali prostřednictvím vizuálního vnímání, tedy na základě znázornění nebo manipulace. [5] Mezi tato znázornění můžeme zahrnout různé modely, pomůcky, obrázky, grafy a další vizuální materiály, které žákům pomohou lépe pochopit matematické myšlenky.

Každá oblast jednotlivých typů pomůcek obsahuje nepřeberné množství materiálů se širokou škálou využití, od manipulativních pomůcek, mezi které můžeme zařadit například hrací kostky, barevné korálky, víčka od PET lahví, pexeso, stavebnice, až po využití digitální technologií. V této kapitole se budeme zabývat pouze zlomkem možností, jak lze využít názornosti ve výuce matematiky.

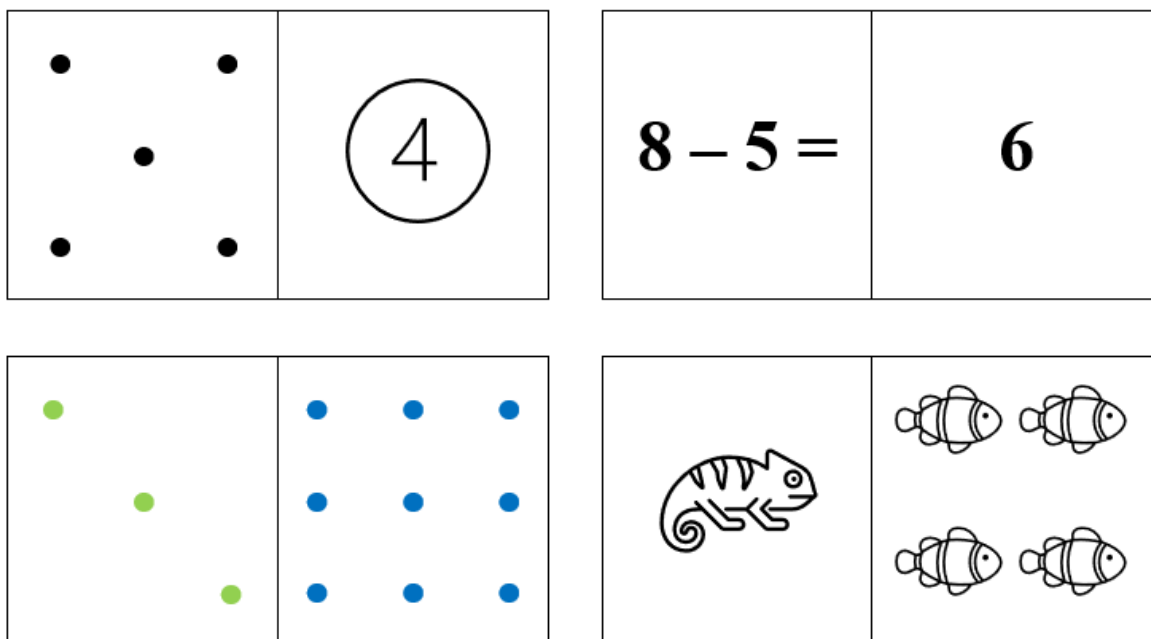
3.1 DOMINO

Historie dominových kamenů sahá hluboko do minulosti a z Asie ji do Evropy pravděpodobně přivezl Marco Polo na konci 13. století. [6] Jedná se o sadu obdélníkových kostek, které jsou v půlce čarou rozdělené na stejné poloviny. Každá tato polovina obsahuje konkrétní počet teček znázorňujících počet stejně jako na hracích kostkách, ovšem na rozdíl od hracích kostek je na dominových kostkách možno nalézt také prázdnou polovinu reprezentující nulu. Při klasické domino hře se tyto kameny přikládají k sobě přiřazováním stejného počtu bodů tak, aby se čísla na dotýkajících se polovinách rovnala.

Dostupnost dominových kostek na trhu je dobrá a hra je i příznivě cenově dostupná. Zároveň jsou kostky také jednoduché na výrobu, kdy si můžeme vytvořit kostky například v textovém editoru a následně vytisknout a zalaminovat. Učiteli taková samovýroba pak dává možnost kostky modifikovat pro vlastní potřebu, například přidat počet teček nad ve hře základních 0 – 6 nebo kombinovat tečky s čísly, případně pro žáky starších ročníků připravit kombinaci příkladů a výsledků.

Dominové kostky tak můžeme v rámci výuky matematiky využít mnoha různými způsoby, a to jak v prvním, tak ve druhém ročníku pomocí už zmíněné modifikace náročnosti jednotlivých úkolů. Kromě klasické hry, kdy můžeme žáky nechat losovat a přiřazovat kostky ve dvojicích, je možné využít kostky k reprezentaci jednotlivých matematických operací.

Příklad možností samovýroby dominových „kostek“ v textovém editoru MS Word:



Obrázek 1 - Příklad samovýroby dominových kostek. Vlastní zpracování.

Místo teček pak lze využít v 1. ročníku obrázků jako další motivace žáků, případně přiřadit tečkám nějakou barvu pro lepší vizuální propojení. Pokud pak použijeme pro konkrétní počet barvu odpovídající barvě Cuisenaireva hranolku stejné hodnoty, můžeme obě aktivity propojit například v pracovním listě.

Konkrétní příklady využití ve výuce matematiky v 1. ročníku:

- *určí počet.* Žák na vylosované kostce správně určí počet na každé polovině;
- *přiřazování kostek.* Žáci ve dvojici střídavě spojují kostky podle počtu teček do dlouhého hada;
- *porovnávání.* Žák si vylosuje dominovou kostku a porovná počet teček na jejích polovinách. Např. žák si vylosuje kostku s počtem teček 2 a 5, čísla mezi sebou porovná $5 > 2$ nebo $2 < 5$;
- *sčítání a odčítání.* Žák si vylosuje dominovou kostku a vymyslí podle teček příklad na sčítání nebo odčítání. Např. žák si vytáhne kostku s počtem teček 6 a 3, následně vytvoří příklad $6 + 3$ nebo $3 + 6$ a vypočítá výsledek. S tou samou kostkou pak může vytvořit i příklad na odčítání, kde už si ale musí dát pozor, aby dal čísla do správného pořadí, tedy $6 - 3$;
- *didaktická hra.* Žáci spojují kostky do řady tak, aby součet na spojených polovinách byl 6. Hra rozvíjí nejen dovednost počítání, ale zároveň také strategické myšlení;
- *kombinace dominových kostek a hracích kostek.* Žák hodí dvěma šestistěnnými kostkami a podle počtu teček na kostkách najde příslušnou dominovou kostku,

kteřá počtem teček odpovídá jeho hodu. Pak může kostku využít k porovnání čísel, k vymyšlení příkladu na sčítání a příkladu na odčítání;

- *kombinace dominových kostek a Cuisenaireových hranolek.* Žák si vylosuje dominovou kostku a k počtu teček přiřadí počtem odpovídající hranolku. Následně může využít hranolek k další práci.

Ve druhém ročníku lze kromě jmenovaných činností přidat i další činnosti nebo modifikovat obtížnost tak, aby odpovídala probírané látce.

- *pojmy desítky a jednotky.* Na dominových kostkách je snadné žákům vysvětlit pojem desítek a jednotek. První polovina kostky značí desítky, druhá polovina jednotky;
- *určování dvojciferných čísel.* Žák si vylosuje dominovou kostku a podle počtu teček zapíše dvojciferné číslo. Např. žák si vylosuje kostku s počtem teček 1 a 6, napíše buď 16, 61 nebo obojí;
- *porovnávání.* Žák si vylosuje dvě kostky, zapíše čísla a porovná je mezi sebou. Může také vylosovat pouze jednu kostku, zapsat dvě čísla a porovnat je;
- *sčítání a odčítání dvojciferných čísel.* Žák si vylosuje dvě kostky, zapíše čísla a vymyslí příklady na sčítání a odčítání;
- *násobení.* Žák si vylosuje kostku a čísla na kostce mezi sebou vynásobí.

3.2 HRACÍ KOSTKY

Hrací kostka provází člověka prakticky od počátků, snad od doby kamenné. Kostky se užívaly podle dostupných informací především ke dvěma účelům: jako rituální předměty a k zábavě při deskových hrách. [7] Hra v kostky byla populární už v antice, kromě archeologických nálezů kostek samotných můžeme kostky najít i v rámci uměleckých vyobrazení. Jednou z nejstarších her, která funguje na principu kostek, jsou *vrhcáby*, nicméně dnes se děti setkávají s kostkami v různých podobách téměř v každé deskové hře, pravděpodobně nejdříve ve stále populárním *Člověče, nezlob se*.

Co se týče podoby kostek, mohli bychom se domnívat, že dříve existovaly pouze kostky šestistěnné, a kostky čtyřstěnné, osmistěnné, desetistěnné a dvacetistěnné jsou výdobytkem moderní doby souvisejícím s popularizací deskových her a her na hrdiny, např. *Dračí doupě* nebo *Dungeons and Dragons*. Naše domněnky by ale byly mylné. Kromě dnes běžné šestistěnné kostky používali Řekové i Římané také hrací kostky s více stěnami: archeologové našli kostky s 12, 18, 20 a 24 stěnami. Hrací kostky se používaly také ve starověkém Egyptě: jako pomůcka při věštění nebo jako druh zábavy. Někteří faraónové

měli např. šestistěnné hrací kostky ze slonoviny jako součást své výbavy pro pouť do posmrtného života. Již 2000 let př. n. l. se tam používaly dokonce dvacetistěnné kostky. [7]

Co se týče dostupnosti hracích kostek na trhu, je z čeho vybírat. Kromě barev, počtu stěn a podoby vyobrazení (čísla, tečky, obrázky, barvy, ...) si můžeme vybrat i velikost od rozměrů v několika milimetrech až po kostky s hranou měřící třeba i půl metru. Kostky si samozřejmě můžeme i vyrobit, nicméně nemůžeme zaručit jejich správnou „funkčnost“. Vzhledem k ceně kostek je ale velmi snadné si je pořídit i bez domácí samovýroby.

Hrací kostky můžeme stejně jako kostky dominové využít ve výuce matematiky mnoha způsoby a zároveň je zajímavě zkombinovat i s jinými pomůckami. Podle postupu v učivu můžeme využít velkou škálu hracích kostek díky jejich rozmanitosti.

Vybrané druhy hracích kostek:

- *podle symbolů na stěnách.* S písmeny, s číslicemi, s tečkami, s obrázky, s barvami, s různými ikonami;
- *podle počtu stěn.* Čtyřstěnné, šestistěnné, osmistěnné, desetistěnné s čísly 1 – 10, desetistěnné s čísly 10 – 100, dvanáctistěnné, dvacetistěnné s čísly 1 – 20.



Obrázek 2 - Druhy vícestěnných kostek. Foto autor.

Konkrétní příklady využití ve výuce matematiky v 1. ročníku:

- *určí počet.* Žák hodí kostkou a určí počet teček, který padl;
- *přiřazování.* Žák k sobě přiřadí stejný počet teček, případně počet teček na jedné kostce a číslici na kostce druhé;
- *porovnávání.* Žák hodí dvěma kostkami a porovná počet na nich zobrazený;
- *řazení.* Žák hodí větším počtem kostek a seřadí počet nebo číslice na nich od nejmenší po největší, případně naopak;
- *sčítání a odčítání.* Žák hodí dvěma kostkami a vytvoří příklad buď na sčítání nebo na odčítání, případně oba;

- *kombinace se čtvercovou sítí 10 x 10.* Žák hodí kostkou a popojde figurkou o daný počet. Podrobněji tuto techniku budeme rozebírat v části věnované čtvercové síti.

Ve druhém ročníku můžeme opět přidat i další činnosti nebo modifikovat obtížnost tak, aby odpovídala probírané látce.

- *generátor náhodných čísel.* Jako generátor náhodných čísel nám může sloužit kombinace kostek s různým počtem stěn podle právě probírané látky. Žák například hodí desetistěnnou kostkou s čísly 1 – 10 a desetistěnnou kostkou s desítkami. Číslo zapíše podle počtu desítek a podle počtu jednotek. Dvojciferná čísla mezi sebou může sčítat nebo odčítat;
- *násobení.* Žák hodí dvěma kostkami a počet mezi sebou vynásobí;
- *didaktická hra.* Kombinace se čtvercovou sítí 10 x 10. Dva žáci dostanou hrací plochu ve tvaru čtvercové sítě, dvě hrací figurky a dvě desetistěnné kostky. Hody kostek mezi sebou násobí a musí svou figurku umístit na správné pole dřívě, než soupeř. U této hry lze modifikovat obtížnost pomocí použití kostek s jiným počtem stěn.

Tyto aktivity a jejich kombinaci, případně kombinaci s jinými pomůckami a technikami můžeme využít při tvorbě pracovních listů k zábavnému procvičení učiva. Zároveň můžeme vytvořit také zadání problematkové úlohy, kde právě pomocí názornosti žáci mají dojít k vlastnímu poznání nějakého matematického principu.

3.3 ČTVERCOVÁ SÍŤ

Používání čtverců v matematice se vyvíjelo po staletí a hrálo základní roli v různých matematických disciplínách od geometrie přes analýzu, teorii grafů až po výpočetní matematiku. Užívání mřížky bylo vždy úzce spojeno s vývojem souřadnicových systémů, například kartézských souřadnic, o jejichž zavedení se v 17. století zasloužil i René Descartes. Struktura mřížky se též stala klíčovou pro analytickou geometrii, tedy odvětví matematiky, které využívá algebraických technik ke studiu geometrických objektů. Ačkoliv je její využití jistě rozsáhlejší v rámci geometrie, struktura mřížky také poskytuje vizuální rámec pro porozumění a řešení početních matematických problémů.

Čtvercová síť je jednoduchá na výrobu a k jejímu vyhotovení bohatě stačí textový editor MS Word, případně vyhledání již hotové čtvercové sítě na internetu, např. stránka h-mat.cz poskytuje čtvercové sítě volně ke stažení a kopírování. Mezi čtvercovou sítí se dají zařadit i produkty, které využívají čtvercového rozložení čísel na ploše, například dřevěná deska s čísly 1 – 100, buď jdoucími za sebou popořadě nebo v rozložení násobilkové tabulky. Na

podobném principu funguje i populární fidget hračka *Pop It*, která se dá zakoupit v rozměru 10 x 10 „praskacích bublin“. Tato gumová hračka se dá zakoupit i s předtištěnými čísly 1 – 100 v řadách po deseti číslech nebo jako násobilková tabulka. Vyhotovení mřížky 10 x 10 v podobě *Pop It* hračky je pro děti velmi motivační, protože hračku v různých jiných provedeních znají a rády tyto bubliny praskají.



Obrázek 3 - Pop It o rozměrech 10 x 10. Foto autor.

Obě varianty číselných tabulek 10 x 10 se dají jednoduše vytvořit v textovém editoru, vytisknout a zalaminovat, přičemž poslouží ke stejnému účelu jako dřevěná deska s výřezy nebo *Pop It* čtverec, navíc je možné pomocí mazatelných fixů čtverečky v mřížkách vybarvovat.

Využití variant čtvercové sítě pro 1. ročník je následující:

- *využití tištěné sítě místo číselné osy.* Žák může do sítě zaznamenávat vybarvováním určitý počet, může provádět operace sčítání a odčítání, může porovnávat počet ve dvou řádcích nad sebou;
- *kombinace s hracími kostkami.* Žák hodí kostkou a popojde o daný počet. Hru můžeme oživit tím, že necháme soutěžit žáky v lavicích, kdo se svými hody dostane dříve na předem určené číslo v rozmezí 1 – 20.

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 4 - Čtvercová síť s čísly 1 – 100. Vlastní zpracování.

Ve druhém ročníku můžeme aktivity rozšířit o následující:

- *násobení a dělení.* Žák může využívat síť pro nacházení výsledků příkladů na násobení a dělení;
- *didaktická hra v kombinaci s hracími kostkami.* Dva žáci dostanou hrací plochu ve tvaru čtvercové sítě, dvě hrací figurky a dvě desetistěnné kostky. Hody kostek mezi sebou násobí a musí svou figurku umístit na správné pole dříve, než soupeř. U této hry lze modifikovat obtížnost pomocí použití kostek s jiným počtem stěn;
- *souřadnicový obrázek.* Násobení je možné využít i k vykreslení obrázku ve čtvercové síti, čímž žáky bez jejich povědomí seznámíme se souřadnicemi;
- *lodě.* Klasickou hru můžeme ozvláštnit tím, že souřadnice budou zadávány ve formě příkladů na násobilku a jindy prázdná čtvercová síť bude doplněna jednotlivými násobky. Při samotné hře pak například jeden z žáků zadá příklad 7×8 a druhý žák vyhledá ve své síti zásah na čísle 56.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Obrázek 5 - Čtvercová síť s násobky. Vlastní zpracování.

Úkoly se čtvercovou sítí můžeme vhodně zařadit společně s dalšími aktivitami žákům do pracovních listů nebo je v rámci vyučovací hodiny použít jako odlehčení od klasického počítání.

3.4 CUISENAIROVY HRANOLKY

Autorem těchto hranolků je Belgičan George Cuisenaire (1891 – 1976), který tvrdil, že noty v hudebních stupnicích a číselné relace si navzájem odpovídají. Proto sestavil „klávesnici pro matematiku“, sadu pečlivě navržených hranolků v odstupňovaných délkách a vybraných barvách. Cuisenairovy hranolky mají tvar pravidelného čtyřbokého hranolu s podstavou hranou o velikosti 1 cm. Délka hranolků se mění od 1 cm do 10 cm. Hranolky stejné délky mají stejnou barvu a reprezentují stejné přirozené číslo. [5]

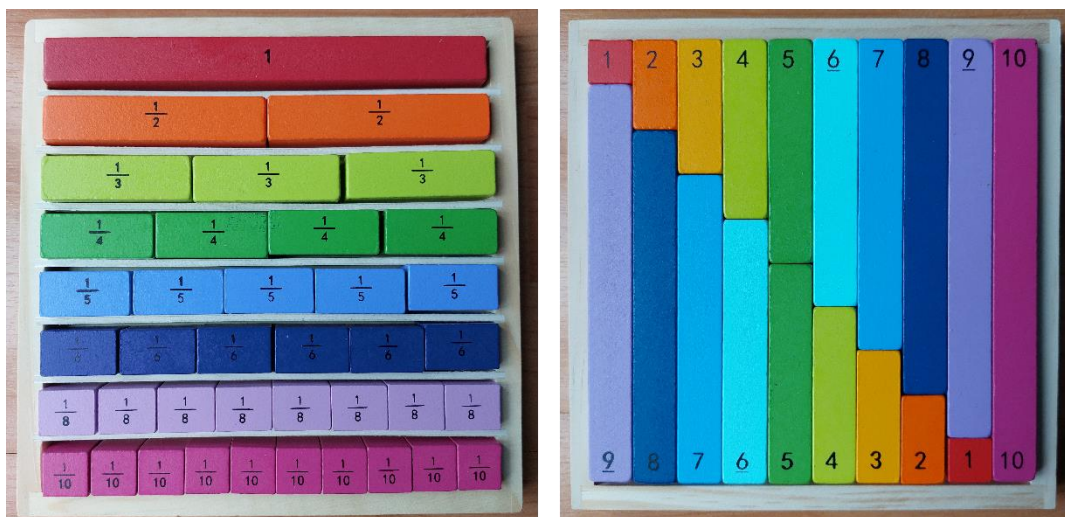
Délky a barvy hranolů:

- bílá – 1 cm,
- červená – 2 cm,
- světle zelená – 3 cm,
- růžová – 4 cm,

- žlutá – 5 cm,
- tmavě zelená – 6 cm,
- černá – 7 cm,
- hnědá – 8 cm,
- modrá – 9 cm,
- oranžová – 10 cm.

Občas můžeme narazit i na jiné přiřazení barev k délkám, například ve východní Evropě, kde je sada hranolek rozšířena až do délky 16 centimetrů.

Co se týče dostupnosti na trhu, na tom českém nalezneme Cuisenaireovy hranolky nejčastěji pod názvem „barevné hranoly pro matematiku“, které jsou dostupné v různých cenových kategoriích, a i v různě kvalitním provedení. Za dřevěnou verzi zaplatíme více než za plastovou, která je rozhodně cenově dostupnější než jiné verze. Prodává se v praktickém kufříku s 200 kusy hranolek včetně tenké knížečky s několika návody k použití ve výuce. Hranolky si samozřejmě můžeme také vyrobit, buď jejich „placatější“ verzi, kdy vezmeme zalaminované barevné pruhy papíru v odpovídajících délkách, nebo můžeme hranolky vyrobit i s dětmi ve škole.



Obrázek 6 - Varianty dřevěných hranolek s čísly. Foto autor.

Do jejich výroby lze zapojit žáky druhého stupně, kteří by připravili hranolky. Žáci 1. stupně by je pak mohli obarvit, čímž by se s pomůckou blíže seznámili a zapamatovali si barvy příslušné k jednotlivým číslům. [5]

Náměty k využití hranolek ve výuce matematiky v 1. ročníku jsou následující:

- *porovnávání*. Žák může porovnávat délky jednotlivých hranolů. Zároveň může zkusit přiřadit hranolek takové délky, aby dorovnal rozdíl, a tím díky vizualizaci přišel na to, o kolik se daná čísla liší;
- *rozdělování a scelování*. Žák má modrý hranolek rozdělit na co nejmenší části pomocí jiných hranolků nebo naopak soustavu menších hranolků spojit v jeden odpovídající jejich hodnotě;
- *variace*. Před žákem položíme soustavu hranolků v řadě za sebou, zadáme úkol, aby postavil stejně dlouhý vláček s použitím jiných hranolků;
- *sčítání a odčítání*. Žáci mohou zkoumat různé matematické problémy, jako je sčítání a odčítání, tím, že skládají a rozkládají hranoly různými způsoby;
- *znázorňování dvojciferných čísel do 20*. Žák zobrazí dvojciferné číslo pomocí desítkového hranolku a dalšího odpovídajícího hranolku, případně více hranolků;
- *přechod přes desítku*. Hranolky jsou pro žáky vhodným nástrojem, jak lépe pochopit princip sčítání a odčítání s přechodem přes desítku;
- *vláčky*. Žákům můžeme zadat několik různých problémových úkolů a sledovat, jaké možnosti řešení sami vymyslí, čímž přispějeme k rozvoji jejich samostatného kritického myšlení. Žáci mohou dostat za úkol postavit co nejdelší vláček ze tří hranolků, musí tedy nejdříve určit, který hranolek je nejdelší. Zadání můžeme ztížit tím, že omezíme výběr hranolků a žáci budou muset kombinovat hranolky různých délek, aby dosáhli největší délky.

Ve druhém ročníku můžeme aktivity rozšířit:

- *násobení*. Žák vyjádří zadaný příklad pomocí hranolků nebo naopak vytvoří příklad podle předložené soustavy hranolků;
- *dělení*. Žák rozdělí delší hranolek na několik hranolků stejné délky. To samé může provést i naopak, zadaný příklad znázorní pomocí hranolků a přiloží hranolek odpovídající délky podél menších hranolků.

Za pomoci Cuisenairových hranolků můžeme žáky seznámit s rovnicemi, aniž by měli tušení, že se rovnice učí.

Při řešení rovnice $x + 6 = 8$ položí žáci na lavici osmičkový (hnědý) hranolek a těsně pod něho dají hranolek šestkový (tmavě zelený). Zkoumají, jakým vhodným hranolkem šestkový hranolek doplní. Zjistí, že pokud k šestkovému (tmavě zelenému) hranolku přidají dvojkový (červený) hranolek, nahradí tak hranolek osmičkový (hnědý). Tedy $x = 2$. [5]

Při řešení rovnice $10 - x = 7$ položí žáci na lavici desítkový (oranžový) hranolek a těsně pod něho dají sedmičkový (černý) hranolek. Zkoumají, jaký hranolek k sedmičkovému doplní, aby nahradili desítkový. [5]

Hranolky můžeme využít také k seznámení s nerovnicemi:

Při řešení nerovnice $x > 6$ žáci položí na lavici šestkový (tmavě zelený) hranolek a při kládání dalších hranolků hledají hranolky, které jsou delší (větší) než hranolek tmavě zelený. Najdou tedy černý hranolek, hnědý, modrý, oranžový. Tedy řešením jsou čísla 7, 8, 9, 10. [5]

Při řešení nerovnice $4 > x$ žáci položí na lavici čtyřkový (fialový) hranolek a při kládání dalších hranolků hledají hranolky, které jsou kratší (menší) než hranolek fialový. Najdou tedy bílý hranolek, červený a světle zelený. Řešením jsou tedy čísla 1, 2, 3. [5]

Zábavnou metodou, kdy se žáci učí skládat udané číslo z hranolků různých hodnot a tím ho zároveň i vyjádřit, je hra na nakupování, ve které hranolky představují mince hodnoty odpovídající jejich délce. Zadání takového úkolu by mohlo znít podle Pěchoučkové následovně:

Pomůcky: modifikované Cuisenairovy hranolky (jednotkové, dvojkové, trojkové)

Úloha: Na kartičkách máš cenu zboží. Zkus zaplatit.

Prezentace: Úloha byla motivována takto:

Chodíš nakupovat?

Sám nebo s maminkou?

Co nejraději nakupuješ?

Dnes si spolu zahrajeme na nákup. Máme připravené zvláštní peníze. Tohle je jedna koruna (učitelka vezme do ruky jednotkový hranolek z hromádky a ukáže ho dítěti), tohle dvě koruny (učitelka vezme do ruky dvojkový hranolek z hromádky a ukáže ho dítěti). Toto jsou tři koruny (učitelka vezme do ruky trojkový hranolek z hromádky a ukáže ho dítěti). Na kartičkách máš cenu zboží. Zkus zaplatit.

Úloha slouží ke zkoumání použité strategie počítání a k určení toho, zda žák číslo chápe jako proces či koncept. [8]

3.5 PEXESO

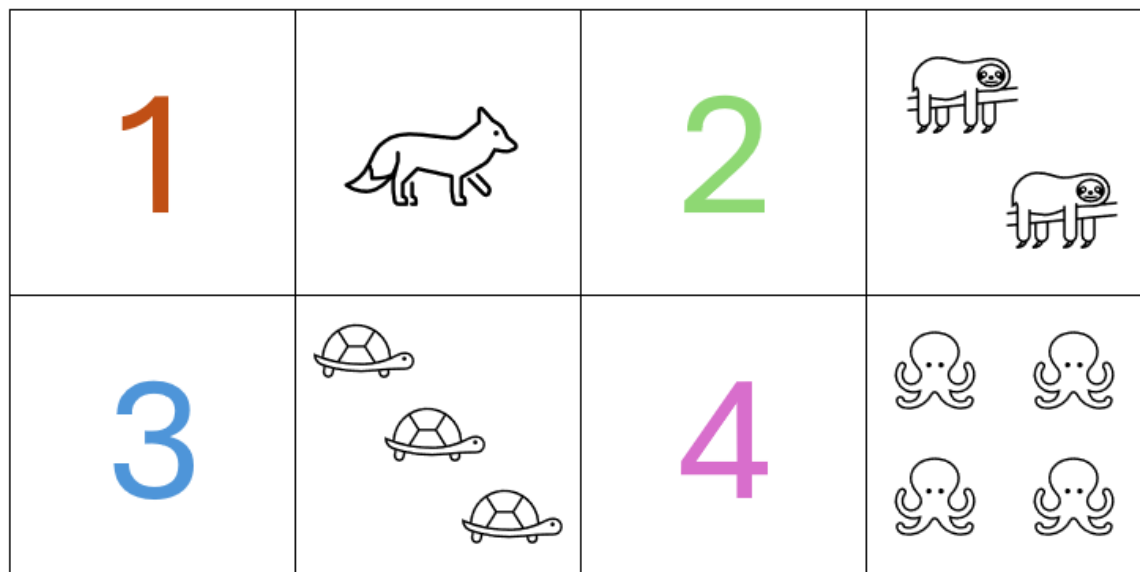
Pexeso je karetní hra pro dva a více hráčů, která se zaměřuje především na paměť a soustředění. Hrací balíček obsahuje sudý počet speciálních karet, které spolu tvoří dvojice. Nejčastěji se můžeme setkat s pexesy, která čítají 64 karet, nicméně pro potřebu matematiky, ale i jiných školních předmětů, může být tento počet samozřejmě upraven podle potřeby.

Předchůdce pexesa bychom mohli najít v tradiční japonské hře se škeblemi zvané *Kei awase*, doložené od 12. století. [9] Pro nás, a především pro naše žáky, je ale mnohem zajímavější, že klasické pexeso, tak jak ho známe, vymyslel Čech Zdeněk Princ. Inspirací ke vzniku pexesa bylo již první zaměstnání pana Prince, který začínal svou činnost v mozaikářské dílně. Právě mezi stovkami barevných sklíček a kamínků dostal nápad na hru, které dal příznačný název *Obrázková mozaika*. [10]

Svůj nápad oprášil v roce 1965, kdy o hru projevil zájem nově vznikající nakladatelství Pressfoto, kam Zdeněk Princ nastoupil v rámci podniku ČTK a stal se jedním z jeho zakladatelů a tvůrců náplně. Hra se velmi líbila, ovšem název nebyl dostatečně úderný. Inspirací k novému názvu se mu stala televizní soutěž z dílny Jaroslava Dietla *Pekelně se soustřed'*, ve které lidé hledali totožné dvojice firemních značek. [10] Název PEXESO je český akronym vzniklý ze sousloví **pekelně se soustřed'**. [9]

Vůbec první pexeso, které bylo v Československu vydáno, obsahovalo obrázky postav z tehdy oblíbených mayovek. [10]

Dostupnost pexesa na českém trhu je tedy opravdu dobrá, a to i co se týče pexes vztahujících se k matematice a jejím početním operacím. Běžně jsou k dostání za poměrně příznivou cenu pexesa s číslicemi, sčítací a odčítací pexesa, pexesa na dělení i násobení, i pexesa zaměřující se na převody různých jednotek. Pexesa s číslicemi mohou kromě klasického hledání dvou stejných číslic obsahovat i dvojice číslo-obrázek. Pexesa nejsou ani náročná na vlastní výrobu, kterou lze podobně jako v případě domina snadno provést v textovém editoru MS Word.



Obrázek 7 - Možná varianta samovýroby matematického pexesa. Vlastní zpracování.

Kromě varianty kombinující dvojici číslo-obrázek, můžeme žákům představit také varianty kombinující příklady s jejich výsledky.



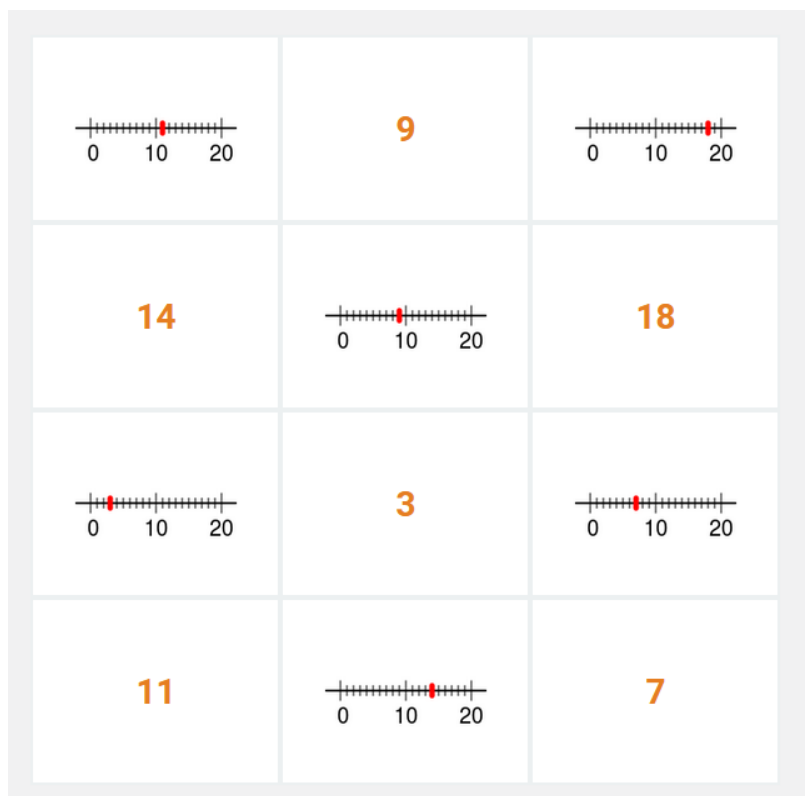
Obrázek 8 - Příklad dvojice pexesových karet na násobení. Vlastní zpracování.

Kromě fyzické, hmatatelné verze, se kterou mohou žáci manipulovat a pracovat v lavicích, můžeme využít i verze interaktivní, kterou nám poskytuje například oblíbený portál *umimematiku.cz*. Zde nalezneme hned několik variant interaktivního pexesa, které se ovšem na rozdíl od klasického pexesa neotáčí, ale pouze se v něm hledají správné dvojice, které k sobě patří. Tuto variantu hry můžeme samozřejmě využít i při použití fyzické verze karet, je totiž časově mnohem méně náročná než verze s otáčením karet.

Na portále můžeme najít pexesa v lehkých, středně těžkých nebo v těžkých variantách a můžeme tak tedy přizpůsobit náročnost aktivity pro konkrétní skupinu žáků, případně pomocí této aktivity individualizovat výuku pro jednotlivce. Žáky, kteří jsou rychlí a v matematice schopnější než ostatní, můžeme tímto způsobem zabavit, než méně

schopní žáci dokončí zadanou práci v lavicích, nebo naopak můžeme většině třídy zadat samostatnou práci a k tabuli si k procvičování učiva pozvat žáky slabší.

Kromě již uvedených variant kombinací se můžeme pro vlastní tvorbu pexesa fyzického inspirovat právě i na zmíněném portále, který kombinuje dvojice nejen čísel a obrázků, případně příkladů a výsledků, ale také znázornění čísel pomocí čtverečků nebo například znázornění čísel i na číselné ose.



Obrázek 9 - Interaktivní pexeso z portálu umimematiku.cz. Foto autor.

Pexeso si podle našeho návodu mohou žáci vyrobit i sami při hodinách pracovních činností. Pro 1. a 2. ročník ZŠ je nejvhodnější žákům předpřipravit kartičky, na které budou tvořit vlastní kombinace, pro žáky starší a zručnější je možné propojit tuto tvorbu s geometrií, kdy si žáci sami narýsují síť čtverců, do kterých budou následně zakreslovat vlastní dvojice.

Náměty k využití pexesa ve výuce matematiky v 1. ročníku jsou následující:

- *přiřazování počtu k číslu.* Žáci k sobě přiřazují číslo a jeho znázornění (obrázky, čtverečky, kolečka a jiné), případně přiřazují počet vyjádřený číslicí k jejímu psanému ekvivalentu;
- *sčítání a odčítání.* Žáci k sobě přiřazují příklady daných početních operací a jejich výsledky. Tyto výsledky mohou být znázorněny buď číslem nebo odpovídajícím počtem obrázků či obzrců. V případě odčítání může jít i o

znázornění, kde je na kartičce s výsledkem znázorněn příklad i vizuálně pomocí čtverečků, které jsou odzadu seškrtnuty.

Ve druhém ročníku můžeme rozšířit o následující aktivity:

- *násobení a dělení*. Stejně jako u sčítání a odčítání v prvním ročníku zde přiřazujeme příklady k výsledkům.

Dále můžeme pexeso zkombinovat i s jinými pomůckami:

- *kombinace s kostkami*. Hodem kostkou získáme číslo, které následně hledáme mezi rozloženými pexesovými kartami. Kombinovat můžeme buď hod kostkou s puntíky a kartičkou s číslicí nebo naopak hodem kostkou s číslicí a hledat budeme odpovídající počet obrázků či obrazců na kartách.

3.6 LEGO

Lego je řada stavebnicových produktů, vyráběných dánskou rodinnou společností LEGO Group, jejímž hlavním produktem je původní série stavebnic, které obsahují tzv. Lego bricks (malé kostičky), které se dají libovolně skládat dohromady. Ty jsou ještě doplněny nepřeborným množstvím různobarevných dílků a spoustou dalšího vzájemně kompatibilního materiálu. [11]

Stavebnice *Lego* je velmi populární stavebnicí nejen mezi dětmi, ale také i mezi dospělými. Kromě klasických variant s jednoduššími postupy existují modely, které jsou určeny právě přímo pro dospělé. Díky popularitě této hračky lze tedy říci, že ji pravděpodobně většina žáků ze třídy má doma nebo se s ní už seznámila u svých kamarádů či ve školní družině.

Společnost LEGO vznikla roku 1932 a založil ji dánský tesař Ole Kirk Christiansen. Dříve než klasické *Lego*, které známe dnes, však vyráběl dřevěné hračky. Název vytvořil sám Ole z dánského výrazu „Leg godt“, což znamená „Hraj si dobře“. Po válce v roce 1947 Ole Kirk Christiansen a jeho syn získali vzorek kostek vyráběných britskou společností Kiddicraft. Samojistící kostky byly vynálezem britského dětského psychologa a byly předlohou pro vznik podobných kostek v dánské továrně v Billundu. V roce 1949 začaly továrnu v Billundu opouštět tzv. automaticky spojitelné kostky, vyrobené z celuloidu, byly podobné tradičním dřevěným, měly však zásadní vylepšení, držely pohromadě díky výstupkům. V této době má LEGO v nabídce již 200 různých dřevěných a plastových hraček. Od roku 1964 se používá na výrobu *Lego* kostek nový materiál ABS (acrylonitrile butadiene styrene). Ten se vyznačuje vysokou barevnou stálostí a tvrdostí. [11]

Dnešní výroba kostek *Lego* je celosvětovou záležitostí. Kromě dvou továren v Dánsku se vyrábí v Maďarsku, Mexiku a od roku 2000 i v České republice v závodě v Kladně. Roční produkce kostiček dosahuje přibližně dvaceti miliard, což je 600 *Lego* dílků za sekundu. [11]

Lego není však jen zábavná hračka, ale také dobrý nástroj pro učení. Na první stupni základní školy lze *Legu* využít k posílení matematických dovedností a k podpoře abstraktního myšlení, např.:

- vizualizace konceptů, kdy kostky umožňují žákům vizualizovat matematické koncepty, jako jsou čísla, operace a geometrické tvary,
- modelování problémů, kdy žáci mohou pomocí kostek modelovat matematické problémy a situace,
- skupinová spolupráce, která podporuje komunikaci mezi žáky a žáci se tak společně učí vyjadřovat své myšlenky a spolupracovat,
- kreativní řešení, kdy žáci mohou vytvářet pomocí kostek vlastní matematické koncepty.

Zároveň se jedná i o silný motivační prostředek, protože *Lego* kostky mají žáci spojené s hrou a neberou tudíž manipulaci s nimi jako proces učení, který je jim tak podsouván zcela nevědomě. Princip práce s *Legem* je velmi podobný manipulaci s Cuisenairovými hranolkami, *Lego* kostky jsou pro děti však všeobecně více atraktivní pomůckou.

Dostupnost *Lego* kostek na trhu je samozřejmě obrovská, jejich cena však většinou není natolik příznivá, aby učitel mohl mít v zásobě několik sad kostek pro všechny své žáky. Většinou jsou ale stavebnice využívány ve školních družinách nebo jako pomůcka při pracovních činnostech, takže by neměl být problém si stavebnici ve škole zapůjčit. Levnější variantou *Legu* je stavebnice *Cheva*, která je cenově příznivější a opět se ve školách vyskytuje v družinách nebo jako pomůcka na pracovní činnosti. Samovýroba takových kostek by jistě byla náročná, ale v rámci starších ročníků by jistě šlo nechat v hodinách informatiky žáky vymodelovat kostky v programu, který se používá jako výchozí nástroj pro tisk na 3D tiskárně.

Při práci s *Lego* kostkami se nesoustředíme na jejich délku v centimetrech, jako je tomu u hranolků, ale na počet výstupků na jednotlivých kostkách. Manipulaci nám také usnadňuje fakt, že kostky můžeme přichytit k sobě nebo na připravenou *Lego* desku.

Příklady využití Lego kostek v 1. ročníku:

- *porovnávání*. Žák může porovnávat délky jednotlivých kostek. Zároveň může zkusit přiřadit kostku takové délky, aby dorovnal rozdíl, a tím díky vizualizaci přišel na to, o kolik se daná čísla liší;
- *rozdělování a scelování*. Žák má kostku s osmi výstupky rozdělit na co nejmenší části pomocí jiných kostek nebo naopak soustavu menších kostek spojit v jeden odpovídající jejich hodnotě;
- *variace*. Před žáka položíme soustavu kostek v řadě za sebou, zadáme úkol, aby postavil stejně dlouhý vláček s použitím jiných kostek;
- *sčítání a odčítání*. Žáci mohou zkoumat různé matematické problémy, jako je sčítání a odčítání, tím, že skládají a rozkládají kostky různými způsoby;
- *znázorňování dvojciferných čísel do 20*. Žák zobrazí dvojciferné číslo pomocí kostky s deseti výstupky a další kostky s odpovídajícím počtem výstupků, případně více kostkami;
- *přechod přes desítku*. Kostky jsou pro žáky vhodným nástrojem, jak znázornit a zároveň lépe pochopit princip sčítání a odčítání s přechodem přes desítku.

Ve druhém ročníku můžeme aktivity rozšířit:

- *násobení*. Žák vyjádří zadaný příklad pomocí kostek nebo naopak vytvoří příklad podle předložené soustavy kostek;
- *dělení*. Žák rozdělí delší kostku s více výstupky na několik kostek se stejným počtem výstupků. To samé může provést i naopak, zadaný příklad znázorní pomocí kostek s menším počtem výstupků a přiloží kostku odpovídající délky podél menších kostek. Výstupky na delší kostce pak spočítá.

3.7 ČÍSELNÉ PYRAMIDY

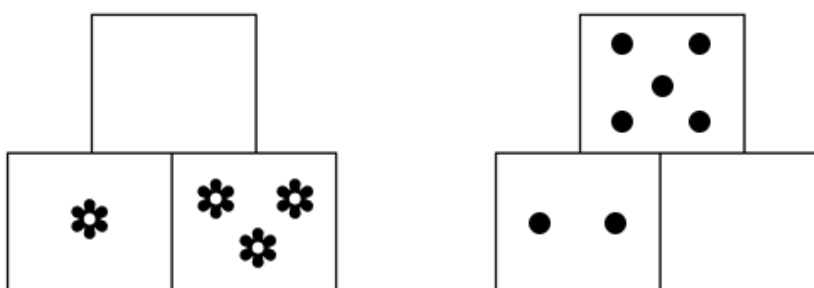
Pro snadnější pochopení a rychlejší osvojení početních operací sčítání a odčítání je důležité žáky seznámit s rozkladem čísel, který samozřejmě můžeme provádět klasicky tak, že napíšeme rozkládané číslo na horní řádek a od něj vedeme dvě šikmé čáry dolů, kam zapíšeme vždy dvě čísla, ze kterých se může skládat. Pro většinu žáků je však taková činnost nudná.

Při samostatné práci používáme na procvičování početních operací sčítání i odčítání pyramidy. Na úvod stačí 2 políčka v přízemí (mezi nimi je nenapsané znaménko pro sčítání +). Postupně můžeme v základním „přízemí“ začít se třemi políčky a dále je zvyšovat podle schopnosti žáků. [12]

Žákům takové pyramidy můžeme navíc hned několika způsoby ozvláštnit a udělat je tak pro ně více motivačními. Místo klasických číslic můžeme do políček dát puntíky nebo obrázky

reprezentující počet, přičemž žáci mají za úkol dokreslit jejich součet či rozdíl do příslušného políčka. Můžeme postupovat i jako při běžném rozkladu – udat celkový počet puntíků v horním políčku a nechat žáky, aby puntíky rozdělili do dvou hromádek. Později můžeme kombinovat vizuální vyjádření počtu s číslicemi a ve chvíli, kdy jsou si žáci v pyramidách už velmi jistí, můžeme také vytvořit soubor pyramid, kde obrázek (pouze jeden) v daném políčku symbolizuje konkrétní číslo a žáci mají zjistit, o jaké číslo jde.

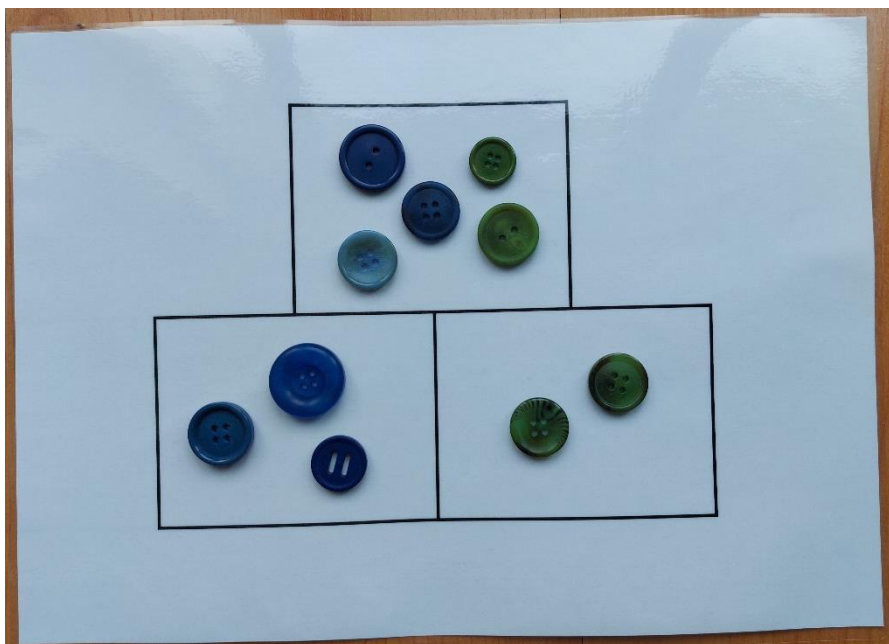
Již hotové pyramidy můžeme najít na internetu nebo se svými kolegy můžeme nechat inspirovat a vytvořit si pyramidy vlastní podle toho, jak nám budou při výuce vyhovovat. Abychom si ušetřili práci, můžeme využít už vytvořených šablon s políčky nebo si vytvořit šablony vlastní v textovém editoru Word.



Obrázek 10 - Příklady obrázkových pyramid. Vlastní zpracování.

Stejně jako u pexesa, i zde je možné využít interaktivních číselných pyramid na portále *umimematiku.cz*. Zde mají žáci k dispozici nabídku čísel, která mohou do políček doplnit, a opět si můžeme vybírat z několika různých obtížností.

Při přechodu z pyramid, kde jsou čísla zastoupena odpovídajícím počtem obrázků, můžeme využít i názorné pomůcky, kdy dětem k pracovnímu listu s číselnými pyramidami dáme k ruce zalaminovanou velkou pyramidu a drobné předměty – víčka od PET lahví, pěnové kostky, žetonky, knoflíky, krystalky. Žáci si tak mohou číselné pyramidy vyjádřit pomocí zástupných předmětů a počítání jim tak usnadníme. Stejně tak takovou pomůcku můžeme i později, když už žáci mají vše osvojeno, používat pro žáky s doporučeními od poradenských zařízení.



Obrázek 11 - Pyramida s řešením pomocí manipulace s předměty. Foto autor.

Příklady použití v 1. ročníku:

- *rozklad čísel do 20*. Žáci mají stanovený počet či zapsané číslo v horním políčku a rozkládají dané číslo do spodních políček. Možností může být i více, můžeme tedy žákům poskytnout rovnou více pyramid;
- *sčítání do 20*. Žáci sčítají čísla ve spodní řadě a přicházejí na výsledek, který zapisují do horního políčka. Pro vyšší obtížnost vynecháme jedno číslo ve spodním řádku a vložíme výsledek do horního políčka;
- *odčítání do 20*. Pyramidu uděláme opačným způsobem. Horní řádek bude mít dvě políčka, kde od sebe budeme čísla odčítat (žákům řekneme, že jde o odčítání, případně mezi políčka vložíme znaménko mínus), a v dolním řádku bude jedno políčko na výsledek.

Ve druhém ročníku postupujeme stejně, jen se dostáváme k číslům do 100. Pyramidy pro druhý ročník už můžeme dělat obtížnější, například se třemi řádky místo dvou.

3.8 NÁZORNÉ SLOVNÍ ÚLOHY

S jednoduchými slovními úlohami se žáci setkají již v průběhu prvního ročníku. V pracovních učebnicích mají většinou předepsané řádky, na které jim stačí doplnit odpovídající čísla a tyto úlohy jsou obvykle také doplněny možností nějakého vizuálního znázornění.

Dětem velmi pomáhá, když si pomohou konkrétní představou předmětů, pro zdravý styl používáme např. počet kusů zeleniny. Děti milují také sladkosti, a proto se jim daleko lépe počítají rozklady. Např. 4 bonbóny mám a žádný nesním. Kolik bonbónů mi zůstane? [12]

Abychom žáky neodsuzovali k pouhému zakreslování koleček a čtverečků na dané řádky v pracovním sešitě, můžeme si slovní úlohy společně řešit i manipulací s konkrétními předměty. Samozřejmě takové řešení vyžaduje dobrou předchozí přípravu učitele. Pokud nás čeká zmíněná slovní úloha s bonbony, není nic jednoduššího než si bonbony do hodiny přinést a názorně demonstrovat příklady tím, že budeme bonbony na hromádkách buď dávat dohromady nebo rozdělovat. Pomoci nám mohou nejen bonbony, kterými pak děti můžeme na konci hodiny za jejich práci odměnit, ale třeba také různé molitanové kostky, víčka od PET lahví, magnetky ve tvaru květin nebo zvířat a další vhodné předměty. Protože žáky v prvním i druhém ročníku můžeme dobře motivovat hrou, můžeme vymýšlet i slovní úlohy, které nebudou napsané na papíře, ale zapojíme do nich celou třídu. Jednou z takových her je například i „Žlutý autobus“.

Žlutý autobus

Jako autobus můžeme využít krabici od bot nebo jinou vhodnou krabici. Pokud je učitel kreativní, může krabici zvenku pomalovat jako autobus nebo ji obalit barevným papírem a dokreslit detaily dveří, oken a kol autobusu. K ruce si připraví také malé předměty, které budou představovat cestující – například pěnové nebo dřevěné kostky či víčka od PET lahví. Menší předměty se nehodí, je potřeba, aby byly dobře vidět i ze zadních lavic.

Učitel uvádí slovní úlohu slovy: „Autobus stojí v depu a pomalu se rozjíždí k první zastávce. Na zastávce do něj nastoupí maminka s dítětem, babička s dědečkem a pán. Celkem pět cestujících. Pak autobus opustí zastávku a vydá se k další.“

Učitel projíždí autobusem mezi žáky, než se znovu vrátí k zastávce, tedy svému stolu.

„Na další zastávce nastupují tři cestující. Babička s vnučkou a těhotná paní.“

Znovu projíždí mezi žáky a vrací se na své místo.

„Autobus zastavil na konečné zastávce. Kolik lidí z autobusu vystoupí?“

Učitel dá žákům prostor, aby provedli výpočet. Zpočátku na papír, později z hlavy. Vyvolá někoho z žáků a nechá si říci výsledek. Žákovi pak předá autobus a nechá ho spočítat předměty v krabici. Tím potvrdí nebo vyvrátí jeho tvrzení a aktivitu může zopakovat.



Obrázek 12 - Žlutý autobus a pěnové kostky jako cestující. Foto autor.

Takto podanou úlohu je možné variabilně modifikovat podle míry znalostí žáků. Lze sčítat i více čísel než jen dvě, může sčítání kombinovat s odčítáním pomocí toho, že nechá část cestujících na některé zastávce vystoupit. Dále může pouze diktovat, kdo nastoupil a nemusí dětem sdělovat počet, takže si žáci sami musí spočítat, kolik lidí celkem na zastávce nastoupilo. Zpočátku je dobré nechat žáky zapisovat si všechna čísla i znaménka mezi nimi, později může lehčí příklady nechat počítat z paměti a trénovat tak paměť žáků. Hra je celkově dětmi velmi oblíbená a rádi tvoří učitelé mezi lavicemi překážky, aby to projíždějící autobus neměl tak jednoduché. Je vhodné tuto aktivitu zařadit v úvodu hodiny jako rozvíčku nebo jako oddech od psaní v prostřední části hodiny.

Hru samozřejmě nemusíme předvádět jen se žlutým autobusem, můžeme vymyslet i jiné hromadné dopravní prostředky. Jakmile jsou žáci se hrou dostatečně seznámeni, můžeme nechat jízdu v jejich režii a jako řidiče autobusu vyvolat někoho z žáků, čímž procvičíme i jeho komunikační dovednosti a představivost.

4 KONKRÉTNÍ VYUŽITÍ VYBRANÝCH TECHNIK VE VÝUCE

V této kapitole se zaměříme na konkrétní využití názornosti ve výuce matematiky v rámci tří skupin žáků základní školy. Kapitola bude kromě reflektovaných příprav na hodiny v rámci těchto skupin obsahovat i zásobník dalších možností, jak prakticky využít vybrané pomůcky v jiných hodinách, třeba jako oddech od klasického počítání do sešitu nebo vypracovávání zadání v pracovním sešitě.

4.1 CHARAKTERISTIKA SKUPIN ŽÁKŮ

Své ověřování jsem prováděla na 10. základní škole v Plzni, kde jsem třídní učitelkou prvního stupně. Zároveň také učím žáky s odlišným mateřským jazykem v rámci bezplatné jazykové přípravy pro cizince. Škola se nachází v oblasti, která je spádová pro mnoho dětí ze sociálně slabých rodin a děti s odlišným kulturním i jazykovým prostředím, proto je názornost ve výuce, a to nejen v rámci matematiky, zásadní pro jejich porozumění probírané látce.

Kapacita školy je 650 žáků. Všechny třídy jsou v hlavní budově školy, kde se nachází také 2 oddělení školní družiny. Ve vedlejší budově, nám. Míru 4, jsou 4 další oddělení školní družiny s celkovou kapacitou 180 žáků. Dále se v této budově nacházejí školní dílny, dílna a sklad školníka. Školní jídelna, která se nachází také na nám. Míru 4, je samostatným právním subjektem. V hlavní budově se kromě 20 kmenových tříd nachází také odborné učebny, ve 31 učebnách jsou nainstalovány interaktivní tabule. [13]

V rámci svého praktického ověřování vybraných názorných technik jsem připravila celkem tři výukové hodiny matematiky, každou pro jinou skupinu žáků v jiném složení. Jedná se o žáky prvního ročníku ZŠ, žáky druhého ročníku ZŠ a žáky prvního ročníku ZŠ s odlišným mateřským jazykem.

4.1.1 SKUPINA ŽÁKŮ PRVNÍHO ROČNÍKU

Počet žáků v této třídě je celkem 22, z toho je zde 9 chlapců a 13 dívek. Z celkového počtu je celkem 8 žáků počítáno mezi žáky s odlišným mateřským jazykem. Ve třídě jsou zastoupeni také žáci romského původu a žáci ze sociálně slabších rodin. Žádný žák prozatím nemá doporučení z poradenského zařízení. Především u žáků s OMJ jsou patrné závažné potíže s porozuměním probírané látky ve všech předmětech. Mezi žáky jsou také velké rozdíly, co se týče schopnosti pochopit probíranou látku a následně ji použít při

vypracovávání zadaných úkolů. Práce v této třídě je tedy náročná především z hlediska individualizace výukových cílů pro různé skupiny žáků.

4.1.2 SKUPINA ŽÁKŮ DRUHÉHO ROČNÍKU

V této třídě je celkem 29 žáků, z toho je zastoupeno 17 chlapců a 12 dívek. Jedenáct žáků se počítá mezi žáky s odlišným mateřským jazykem, z toho 3 jsou cizinci s trvalým pobytem na území ČR. I v této třídě jsou zastoupeni žáci romského původu a žáci ze sociálně slabších rodin. Dva žáci mají výrazné problémy v oblasti chování a další dva žáci pracují podle doporučení pedagogicko-psychologické poradny. Mezi žáky s OMJ jsou patrné velké rozdíly, co se týče osvojování si jazyka i probírané látky, zároveň je zde větší počet žáků s vysokým počtem zameškaných hodin. Tito žáci si doma obvykle nedoplňují zameškané učivo a rozdíly mezi nimi a jejich spolužáky se tak prohlubují. Specifické na práci s touto třídou je nutnost využití názornosti ve všech předmětech, aby došlo ke snazšímu pochopení probíraného učiva. V matematice tyto rozdíly nejsou tolik patrné, pokud nedojde na řešení slovních úloh nebo výklad nové látky, kdy je potřeba postupovat velmi pomalu, což ale na druhou stranu brzdí žáky, kteří jsou v tomto ohledu schopnější. V této třídě působí kromě učitele i asistentka pedagoga.

4.1.3 SKUPINA ŽÁKŮ PRVNÍHO ROČNÍKU S ODLIŠNÝM MATEŘSKÝM JAZYKEM

Tuto skupinu žáků vyučuji v rámci hodin bezplatné jazykové přípravy pro cizince. Celkem je zde 9 žáků, z toho 3 chlapci a 6 dívek. Sedm žáků je z Ukrajiny, jedna žákyně z Egypta a jedna žákyně z Mongolska. Jeden žák zcela nemluví, většina česky téměř nerozumí. Opět jsou zde patrné velké rozdíly v porozumění jazyku i probírané látce. Žáci v této skupině neumí psát ani číst, názornost je tedy to jediné, co je možné při jejich výuce využít.

4.2 PŘÍPRAVA A NÁSLEDNÁ REFLEXE HODINY MATEMATIKY V PRVNÍM ROČNÍKU

Protože tato třída není třída, ve které běžně vyučuji, neopírám se v této přípravě o práci s učebnicí, zaměřuji se pouze na opakování již probrané látky pomocí pomůcek a technik představených v předchozí kapitole. Aby byla hodina pro žáky pestrá, zařazuji do ní různé formy práce i osvědčené metody, které využívám při práci ve své vlastní třídě.

Na jednotlivé části si nechávám trochu více času než obvykle, protože žáci nejsou zvyklí na podobnou formu práce, a zároveň nevolím nic zásadně těžkého, abychom hodinu nestrávili pouze vysvětlováním zadání, které si žáci ještě neumí v tomto okamžiku přečíst.

Do hodiny zařazuji například práci ve skupinách, protože jde o třídu s komunikačními obtížemi. Pro skupinovou výuku jsou charakteristické tyto rysy:

- spolupráce žáků při řešení obvykle náročnější úlohy nebo problému,
- dělba práce žáků při řešení úlohy, problému,
- sdílené názorů, zkušeností, prožitků ve skupině,
- prosociálnost, tj. vzájemná pomoc členů skupiny,
- odpovědnost jednotlivých žáků za výsledky společné práce.

[14]

Skupinová práce v této třídě tudíž může být prospěšná z hlediska nutnosti komunikace žáků s OMJ s žáky českými, a zároveň může být nápomocnou pro upevňování sociálních vazeb mezi žáky.

Jako pomůcku, která řeší nadměrný hluk a pokřikování na učitele v závěru skupinové práce, používám vyrobená „semaforová kolečka“, která jsou z jedné strany červená a z druhé zelená. Na začátku práce mají žáci kolečko na okraji lavice otočené červenou stranou nahoru, což značí, že žáci pracují a nemají být rušeni. Pokud mají hotovo nebo mají dotaz, otočí kolečko zelenou stranou nahoru, což je signál pro učitele, že od něj něco potřebují.



Obrázek 13 - Semaforey pro komunikaci s vyučujícím během práce. Foto autor.

Příprava na vyučovací hodinu matematiky:

Téma: Opakování sčítání a odčítání do 10

Ročník: první

Typ hodiny: fixační

Cíl: žák správně znázorní příklady pomocí zástupných názorných předmětů

Pomůcky: pěnové kostičky, domino, větší barevné knoflíky, sešit, papírová krabice (žlutý autobus), zalaminované sčítací pyramidy do dvojice, interaktivní tabule

Formy výuky: samostatná práce, skupinová práce, práce ve dvojicích, didaktické hry

I. část – úvod do hodiny

1. Zápis do třídní knihy, absence

2. Co nás dnes čeká?

- stručné seznámení s průběhem hodiny

3. Domino – porovnávání čísel

- hra ve skupinách

a) žáci si připraví sešit a psací potřeby, učitel si připraví krabičku s domino kostkami a rozdá žákům „semaforová“ kolečka

b) žáci se rozdělí do skupin po 4 až 5, každý losuje jednu domino kostku

c) žáci si zapíší vylosovaná čísla do sešitu a porovnávají je mezi sebou

d) když mají hotovo, otočí „semafor“ zelenou stranou nahoru

II. část

1. Sčítací pyramidy¹

¹ Viz příloha č.1

Žáci pracují ve dvojicích v lavici, do dvojice dostanou zalaminovanou pyramidu a krabičku s knoflíky. Každý dostane svůj vlastní list s příklady v pyramidách, který si nalepí do sešitu. Pomocí knoflíků znázorní příklady z pracovního listu a doplní výsledky do sešitu. Na závěr proběhne společná kontrola s tabulí, žáci si opraví případné chyby.

2. Odečítání pomocí Cuisenairových hranolků

Každý žák dostane svůj pracovní list² se zadáním příkladů na odečítání do 10. Žáci si příklady znázorní pomocí matematických hranolů a zapisují výsledky do pracovního listu. Na závěr společná kontrola s tabulí, oprava případných chyb.

3. Žlutý autobus

Učitel si připraví pěnové kostky a krabici zastupující autobus a začíná hru. Střídá příklady na sčítání a odčítání, žáci se snaží počítat z paměti. Na závěr podle situace může přidat příklad kombinující sčítání a odčítání.

III. část – závěr

1. Zhodnocení práce žáků v hodině a průběhu hodiny

- a) dotazy k hodině
- b) celkové zhodnocení práce žáky
- c) celkové zhodnocení práce učitelem

Reflexe hodiny

Žáci byli předem seznámeni s tím, že hodina bude probíhat trochu jinak, než jsou zvyklí, nicméně jejich třídní učitelka by ráda zařazovala podobné činnosti do svých hodin častěji, a protože jí v tomto směru chybí inspirace, účastnila se hodiny také. Protože mě žáci znají a občas se setkáváme při suplovaných hodinách nebo jiných činnostech ve škole, nebyla pro ně změna učitelek problematická a hodina probíhala bez větších překážek.

² Viz příloha č. 2

Na začátku byli žáci seznámeni s tím, co je čeká, což je samo o sobě velmi motivovalo a na práci se tedy těšili. V první, zahřívací aktivitě pro ně bylo největším problémem pochopit nový systém „hlášení“ se pomocí semaforových koleček, ale ve skupině byl vždy někdo, kdo systém pochopil a dlouho jsme se tedy nezdrželi. Alternativní verzí by bylo semaforey vynechat, ale protože si tuto „vychytávku“ velmi chválila inspektorka ČŠI při hospitaci v mé třídě, kolegyně ji chtěla vidět v praxi.

Skupinky žáků dostaly vlastní sadu dominových kostek, ale dříve, než žáci začali samostatně losovat, jsme ukázali si jeden příklad na tabuli i se zápisem, aby věděli, jak mají postupovat. Aktivita se nám vzhledem k delším instrukcím a ověřování pochopení zadání protáhla, ale všichni žáci ji splnili dle očekávání. Porovnávání čísel pro ně už je zažitou látkou, se kterou nemají obvykle obtíže.

Žáci se následně navrátili na svá místa a byli vyzváni k práci ve dvojicích. Každá dvojice si vzala jednu zalaminovanou pyramidu a sadu knoflíků ke znázorňování příkladů a bylo jim rozdáno zadání, které si nalepili do sešitu. Největším problémem v této činnosti bylo, že polovina žáků neměla mezi pomůckami lepidlo, ale bylo jim zapůjčeno. Po krátkém vysvětlení, jak s pyramidami pracovat, pracovali žáci ve dvojicích bez větších potíží. Při procházení mezi žáky bylo nutné znovu vysvětlit zadání jen třem dvojicím, zbytek vše pochopil a práce tedy zabrala kratší čas, než jsem původně očekávala, čímž jsme vyrovnali ztrátu z předchozí aktivity. Na konci jsem žákům promítla řešení pyramid na interaktivní tabuli, společně jsme zkontrolovali a opravili chyby.

Dále žáci dostali každý svůj pracovní list a sadu barevných hranolů do dvojice. Práce na pracovním listě byla sice samostatná, ale žáci si mezi sebou radili, což jsem nezakazovala, protože šlo i o jejich seznámení s hranoly a považovala jsem za lepší, když si to žáci sdělí mezi sebou, čímž se opět podpoří jejich vzájemná komunikace. Tato aktivita byla pro žáky asi nejnáročnější a nejvíce chybová, částečně kvůli manipulaci s hranolky a částečně kvůli nedokonalému ovládnutí matematické operace odčítání. Pracovní listy jsme po prvních pokusech dodělali tedy všichni společně.

Didaktická hra „žlutý autobus“ na závěr hodiny žáky velmi bavila, ale kvůli zdržení v předchozí části hodiny jsme stihli pouze dva příklady na sčítání a dva na odčítání.

Na konci hodiny jsme se žáky stručně zhodnotili průběh hodiny a jejich zapojení, přičemž žáci vyjádřili přání si podobné aktivity někdy zopakovat.

4.3 PŘÍPRAVA A NÁSLEDNÁ REFLEXE HODINY MATEMATIKY VE DRUHÉM ROČNÍKU

V této třídě působím jako třídní učitelka, žáci jsou tedy na podobnou práci v hodinách zvyklí a není jim tedy nutné dlouze vysvětlovat pravidla nebo zadání. Bohužel jde o třídu s velkými rozdíly nejen v komunikačních dovednostech, ale také všeobecně ve znalostech a přístupu k učení. Jsou zde žáci, kteří pracují na jednom cvičení celou hodinu a žáci, kteří mají úlohu během pěti minut hotovou. Aby skupinová práce v hodinách byla vyrovnaná, je třeba skupiny žáků určit předem a tyto skupinky udržovat po delší dobu. Zároveň je třeba také podporovat samostatnou práci žáků, na kterou nebyli v průběhu prvního ročníku za jiné paní učitelky zvyklí.

Samostatnou práci žáků chápeme jako takovou učební aktivitu, při níž žáci získávají poznatky vlastním úsilím, relativně nezávisle na cizí pomoci a vnějším vedení, a to zejména řešením problémů. Se samostatnou prací, která zahrnuje komplexní vzdělávací postup, úzce souvisí samostatné myšlení, při němž se samostatnost projevuje na teoretické úrovni, a také kritické myšlení, jehož podstatou je odhalování souvislostí, všestranná analýza jevů a nacházení vlastních závěrů. [14]

Žáky v této třídě také velmi motivuje práce s interaktivní tabulí, kdy mohou získávat pro třídu v průběhu měsíce body. Při dosažení daného počtu bodů na konci měsíce dostává třída předem domluvenou odměnu (hru do třídní knihovničky, možnost změny zasedacího pořádku a jiné). Za další účinnou motivaci v této třídě můžeme považovat cokoli, co nějak souvisí s vybarvováním. Žáci si velmi oblíbili matematické omalovánky různých druhů a stejně tak i práci se čtvercovou sítí.

Příprava na vyučovací hodinu matematiky:

Téma: Násobení šesti

Ročník: druhý

Typ hodiny: fixační

Cíl: žák vyjmenuje násobky šesti

žák vypočítá příklady na násobení do šesti

Pomůcky: interaktivní pexeso, domino, šestistěnné kostky, pracovní list, lístečky s příklady,

Interaktivní tabule

Formy výuky: samostatná práce, skupinová práce, didaktické hry

I. část – úvod do hodiny

1. Zápis do třídní knihy, absence

2. Co nás dnes čeká?

- stručné seznámení s průběhem hodiny

3. Interaktivní pexeso

Učitel na interaktivní tabuli promítne pexeso z portálu *umimematiku.cz*, žáci se u tabule střídají, chodí k tabuli popořadě podle lavic a řad.

II. část

1. Pracovní list³ – první strana

Žáci samostatně vypracovávají pracovní list podle zadání. K pracovnímu listu si vezmou do dvojice dvě šestistěnné kostky a sadu domino kostek.

Na první straně vypracovávají nejdříve úkol č. 1, tedy házejí kostkami a podle hodnoty na kostkách nacházejí odpovídající domino kostku. Opakují hod dvakrát, aby každý měl dvě domino kostky. Z počtu teček na domino kostkách zapíšou do PL všechna čísla, která mohou získat, včetně čísel dvojciferných. Z daných čísel vymyslí příklady, které zapíšou do pracovního listu – porovnávání čísel, sčítání, odčítání, násobení.

Dále se přesouvají k úkolu č. 2, tedy k opakovacím příkladům na sčítání, odčítání a násobení.

2. Pracovní list – druhá strana

³ Viz příloha č. 3

Na druhé straně PL žáci mají dvě čtvercové sítě 10 x 10 s uvedenými násobky. Mají za úkol podle příkladů po stranách sítí vyznačit výsledky do sítě a odkrýt obrázek, který by pro ně měl být zároveň zpětnou vazbou, zda pracovali správně.

3. Běhací hra⁴

Během práce žáků na PL učitel rozmístí po třídě jedenáct lístečků s příklady. Žáci se rozdělí do předem stanovených skupin, určí dva běžce a zbytek se bude střídat v počítání příkladů a jejich kontrole. Do skupiny dostanou lísteček s nápovědou k vyluštění tajenky – DINOPOHÁDKY.

III. část – závěr

1. Zhodnocení práce žáků v hodině a průběhu hodiny

- a) dotazy k hodině
- b) celkové zhodnocení práce žáky
- c) celkové zhodnocení práce učitelem

Reflexe hodiny

Protože se s žáky známe a víme, co od sebe můžeme očekávat, hodina matematiky obvykle probíhá v dobrém pracovním tempu. Žáci s OMJ nemají v matematice takové potíže jako v jiných předmětech, proto je zde práce celkově snazší. Hodina tradičně začala přivítáním a zapsáním do třídnice, následně byli žáci seznámeni s průběhem hodiny, kdy je značně namotivovalo už zahřívací pexeso u tabule a následně i běhací hra na závěr hodiny. Na práci u interaktivní tabule jsou žáci již zvyklí, vyvolala jsem tak pouze prvního žáka ze zadní lavice u dveří, aby třída věděla, odkud se začíná a následně žáci chodili k tabuli už samostatně. Výhodou interaktivních úloh je, že žákům ihned ukážou, zda mají příklad správně či ne. Je to pro ně tedy jednoduchá a rychlá rozcvička na začátek hodiny. Bylo nutné vystřídat několik zadání, než se k tabuli prošla celá třída a přišel čas na samostatnou práci v lavicích.

⁴ Viz příloha č. 4

Žáky jsem vyzvala, aby si vzali do lavice dvě šestistěnné kostky a sadu zalaminovaných dominových kostek, zatímco služba rozdala každému žákovi jeho vlastní pracovní list.

Všichni začínali na první straně, kdy jsem stručně vysvětlila zadání, protože podobné úkoly žáci už dostávali v předchozích hodinách a věděli tedy, jak mají postupovat. Dotazy ohledně zadání přišly od žáků, kteří obvykle nedávají pozor, nechala jsem tedy jiné žáky zadání zopakovat, aby bylo všem vše jasné. Práce na první úloze byla brána jako hodnocená razítkem (za tři razítka je jednička za práci v hodině), proto jsme vynechávali společnou kontrolu. Společně s asistentkou jsme kontrolovaly, zda všichni žáci pracují a zda někdo nemá potíže s vypracováním. Žáci, kteří nestihli práci v časovém limitu, měli možnost se k práci vrátit, jakmile splní jedno z dalších zadání. Žákům s doporučením z PPP byla práce následně hodnocena pouze podle toho, co v daném čase stihli.

Úlohu č. 2, tedy opakovací příklady, měli žáci za úkol nejdříve vypočítat sami, po pěti minutách jsme se přesunuli ke kontrole s tabulí, kdy měli ti žáci, kteří nestihli vše dopočítat, možnost si příklady a jejich výsledky dopsat.

Další část pracovního listu byla opět samostatná práce. Protože jsme se ale zdrželi při vypracování úlohy č. 1, měli žáci za úkol vypracovat pouze jednu ze zadaných čtvercových sítí. Žákům jsem připomněla, že při zakreslování čtverečků záleží na pořadí činitelů, kdy první činitel je číslo ze svislého sloupce sítě a druhý činitel číslo z vodorovné řady sítě. Ačkoliv jsme tuto aktivitu dělali už při seznamování s jinými násobky, někteří žáci mají stále problémy s pořadím činitelů.

Po vypracování jedné ze sítí si mohli žáci, kteří nestihli úkol č. 1, doplnit, co jim chybí, a následně žáci pracovní list odevzdávali ke kontrole.

Během práce žáků asistentka rozmístila po třídě očíslované lístečky s příklady pro běhací hru. Žáci se po odevzdání pracovních listů seskupili do předem daných skupin, určili si běžce a nalepili nápovědu k tajence do sešitu skupinových prací. Běžci pak hledali lístečky s příklady po třídě a hlásili zapisovatelům příklady i s čísly. Aktivita to byla jako vždy hlučnější, žáci zapomínali, že je potřeba hlásit i čísla příkladů kvůli tajence, ale brzy se k zapisovatelům přidali i běžci, aby jim pomohli příklady vypočítat. Časově hra vyšla těsně na konec hodiny, takže závěrečné zhodnocení proběhlo až po přestávce na začátku hodiny čtení, kdy žáci díky vyluštěné tajence věděli, že je čeká čtení Dinopohádek.

Co se týče časových dotací na jednotlivé úlohy, je v této třídě velmi těžké odhadnout, kolik práce se za hodinu stihne. Jsou dny, kdy žáci pracují velmi rychle, a stihneme tedy i něco navíc, ale pak jsou také dny, kdy nestihneme ani polovinu připravené práce. Ačkoliv tato hodina neprobíhala přesně podle časového plánu a musela jsem se uchýlit k jistým alternativám, stejně ji považuji za vydařenou z hlediska zapojení a aktivity žáků.

4.4 PŘÍPRAVA A NÁSLEDNÁ REFLEXE HODINY BJPC

I v rámci hodin bezplatné jazykové přípravy pro cizince dochází k využívání matematiky. Protože žáci ještě neumí psát ani číst a komunikace s nimi je celkově náročná i díky jazykové bariéře, je více než nutné v těchto hodinách užívat názorné pomůcky a aktivity, které se na názornost zaměřují. Kromě slovní zásoby označující činnosti, osoby a věci, je nutné žáky také seznámit i s českými názvy číslic a naučit je správně číst příklady, aby nezaostávali za svými českými spolužáky v hodinách matematiky v rámci své vlastní třídy.

Do hodin pro žáky prvního ročníku s OMJ kromě práce s obrázky a předměty, také často zařazuji hry, které nevyžadují dovednost čtení a psaní.

Na počítání a zapisování počtů předmětů je také skvělá velmi známá *Kimova hra* – na stůl, který mám už před hodinou nachystaný v zadní části třídy, položíme několik různých předmětů – např. tužku, nůžky, hřeben, minci, mobilní telefon, klíč, hodinky, mýdlo atd. Počet upravíme podle toho, do kolika si zrovna osvojujeme v matematice počet, případně numeraci. Předměty máme zakryty neprůhledným šátkem. Po skupinách si voláme žáky, rozmístíme je kolem stolu, aby všichni stejně dobře viděli. Odděláme šátek a stopujeme 1 minutu, při menším počtu do 5 stačí půl minuty. Po časovém limitu zakryjeme šátkem, zavoláme 2. skupinu. První skupina začíná kreslit na pracovní list předměty, které byly na stole, a do kroužku nakonec napíše čárky – celkový počet předmětů. [12]

Příprava na vyučovací hodinu BJPC:

Téma: Čísla a početní operace

Ročník: první

Typ hodiny: fixační

Cíl: žák umí užívat česká pojmenování čísel do 10

žák správně přečte příklad na sčítání a odčítání

Pomůcky: karty s číslicemi do 10, pracovní listy, různé drobné předměty, šátek, velká šestistěnná kostka 2x, hrací podložka pro hru *Twister*

Formy výuky: samostatná práce, didaktické hry

I. část – úvod do hodiny

1. Zápis do třídní knihy, absence

2. Co nás dnes čeká?

- stručné seznámení s průběhem hodiny

3. Opakování pojmenování čísel v češtině

Učitel ukazuje žákům karty s číslicemi a žáci společně vykřikují jejich pojmenování v češtině.

II. část

1. Skupinová hra

Učitel rozdělí žáky do dvou skupin po stejném počtu žáků, případně při nevyrovnaném počtu určí, kdo bude soutěžit dvakrát. Rozloží na zem podložku pro hru *Twister* a předá skupinám hrací kostky. Žáci hází a musí správně pojmenovat číslo, které padlo na kostce, aby se mohli posunout o daný počet políček dopředu v řadě dané barvy – jedna skupina má zelenou barvu, druhá červenou. Když se první žák dostane na druhou stranu, hází další a postupuje stejně. Hra končí v okamžiku, kdy se jedno z družstev dostane na druhou stranu.

2. Pracovní list – příklady na sčítání a odčítání do 10^5

Každý žák dostane pracovní list s deseti příklady na sčítání nebo odčítání. Učitel přečte první příklad jako vzor a společně se žáky doplní výsledek. Každý žák pak postupně přečte a vypočítá jeden příklad.

3. Kimova hra

⁵ Viz příloha č. 5

Učitel rozdá žákům prázdný papír a dá jim pokyn, aby si připravili pastelky. Následně je vyzve, aby ho následovali ke stolu, kde je pod šátkem schován určitý počet předmětů, které reprezentují věci, jejichž názvy se žáci už naučili v předchozích hodinách. Žáci dostanou za úkol zapamatovat si během jedné minuty co nejvíce předmětů pod šátkem a nakreslit je na papír. Zhruba pět až šest minut před koncem hodiny učitel ukončí kreslení, nechá žáky spočítat předměty a každému dá prostor, aby pojmenoval před ostatními, co nakreslil a řekl počet svých předmětů. Kdo nakreslil nejvíce, vyhrává a dostává odměnu v podobě samolepky.

III. část – závěr

1. Zhodnocení práce žáků v hodině a průběhu hodiny

- a) dotazy k hodině
- b) celkové zhodnocení práce žáky
- c) celkové zhodnocení práce učitelem

Reflexe hodiny

Před hodinou jsem si připravila šest předmětů na stůl v zadní části třídy, které jsem zakryla šátkem, což bylo pro děti samo o sobě velmi motivující, protože se hned zajímaly, co je čeká. Seznámila jsem je tedy velmi stručně s průběhem hodiny a jako první jsme se pustili do rychlého opakování českých názvů číslic pomocí kartiček. Celou sadu jsem třikrát protočila – mezi každým kolem jsem karty promíchala, aby čísla nešla za sebou ve stejném pořadí. Tato část hodiny byla rychlá a bezproblémová, žáci jsou totiž na podobná opakování zvyklí, i když s jinými pojmy.

Dále jsem žáky požádala, aby rozložili na zem podložku na *Twister* a rozdělila je dvou skupin tak, aby byly skupiny vyrovnané. Vzhledem k tomu, že jeden z chlapců chyběl, obě skupiny měly stejný počet hráčů a zároveň byl v každé skupince jeden chlapec. Vysvětlili jsme si pravidla hry i s ukázkou, pak jsme si dali cvičné kolo, abych se ujistila, zda žáci instrukce pochopili. Poté jsme se už vrhli na hru jako takovou. Občas bylo nutné žáky utiшит a vrátit zpět na začátek, protože jde o velmi živou skupinu. Nakonec se nám ale povedlo hru dohrát

a mohli jsme se přesunout ke klidnější části hodiny, tedy k pracovnímu listu. Protože nám jeden žák chyběl, společně jsme si nejdříve ukázali, jak příklady číst na dvou příkladech, pak každý žák četl sám a hned ode mne dostával zpětnou vazbu. Žáci, pro které bylo čtení problematické, se nejdříve pokusili přečíst příklad samostatně, pak jsem ho přečetla já a žáci opakovali. Stejně tak tomu bylo u žákyně, která téměř nemluví. Ta příklad nečetla, ale pouze opakovala po mně.

Následně si žáci nachystali pastelky a papíry a přesunuli jsme se ke stolu se šátkem. Dvakrát jsme si vysvětlili pravidla, ačkoliv hru jsme už několikrát hráli. Pak měli žáci minutu na to, aby si zapamatovali co nejvíce předmětů a šli kreslit. Časově nám vše vycházelo tak akorát, aktivity do těchto hodin volím vždy spíše jednodušší nebo kratší, aby bylo dost času vysvětlit pravidla a názorně si ukázat provedení. Před koncem hodiny každý žák ukázal své obrázky a řekl jejich počet, společně jsme si ukázali, co se skrývalo pod šátkem a zkontrolovali, zda někdo nenakreslil něco, co tam nepatří. Žáci, kteří neuměli pojmenovat předměty v češtině, dostali nápovědu od spolužáků a na závěr jsme si společně všichni zopakovali názvy všech předmětů pod šátkem.

Na závěr jsme si řekli, co nás na hodině nejvíce bavilo, s čím měli problém a jakou aktivitu by si chtěli zopakovat.

4.5 ZÁVĚREČNÉ SHRNUÍ

Všechny tři hodiny považuji za zdařené z hlediska aktivity a práce žáků, stejně tak považuji za vydařené i výběr aktivit spojených s názorností, které jsem do hodin zařadila. Za nejtěžší považuji odhad časové náročnosti jednotlivých aktivit s ohledem na složení jednotlivých skupin. Protože v obou prvních skupinách jsou patrné velké rozdíly v dovednostech a znalostech žáků, je nesmírně těžké odhadnout, kolik času budou na danou aktivitu potřebovat a zároveň je nutné aktivitu příliš neprotahovat, aby se rychlejší žáci nenudili. Individualizace aktivit je sice možným řešením, ale v tomto případě by bylo nutné individualizovat každou aktivitu, kterou žáci nevypracovávají společně s učitelem. Myslím si, že pokud bych stejné přípravy využila ve třídách či skupinách žáků, kde jsou rozdíly minimální a třída je celkově vyrovnanější, jednalo by se o velmi zdařilé hodiny, kde by tlak na časovou dotaci nebyl vůbec problémem.

4.6 ZÁSOBNÍK DALŠÍCH AKTIVIT VHODNÝCH DO VÝUKY

V hodinách jsem nevyužila všechny možnosti, které jsem uváděla v předcházející kapitole, proto bych se ráda ještě zaměřila i na pomůcky či aktivity, které využity nebyly, a představila malý zásobník dalších aktivit do výuky matematiky v takové podobě, jaké je možné žákům činnost zadat.

4.6.1 HRACÍ KOSTKY

Číselné řady

Pomůcky: deset hracích kostek do dvojic (podle ročníku a podle probraného učiva volíme kostky od čtyřstěnných do dvacetistěnných)

Postup: Dvojice žáků v lavici má k dispozici vlastní sadu deseti hracích kostek o předem zvoleném počtu stěn. Jeden z dvojice hodí kostkami a srovná je podle zadání buď od největšího čísla po nejmenší nebo obráceně. Druhý žák z dvojice jeho řešení zkontroluje, případně opraví a posléze se vymění. Kostkami hází druhý, kontrolující, žák a žák, který předtím házel se stává kontrolorem. Pokud žákům padne na více kostkách stejný počet, používají do řady pouze jednu z kostek.

V případě, že máme k dispozici dost hracích kostek pro každého žáka, mohou házet oba žáci najednou a vzájemně si kontrolovat svá řešení.

Sčítání a odčítání

Pomůcky: dvě až tři kostky pro každého žáka (podle ročníku a podle probraného učiva volíme kostky od čtyřstěnných do dvacetistěnných), sešit

Postup: Žák hází kostkami a vymýšlí příklady na sčítání či odčítání, případně kombinované podle počtu použitých kostek, a zapisuje si je do sešitu, přičemž se pokouší přijít na všechny možné kombinace. Pokud například žákovi padne 5, 3, 6, může do sešitu vytvořit hned několik příkladů: $5 + 3$, $5 + 6$, $3 + 6$, $6 - 3$, $5 - 3$, $6 - 5$, $5 + 3 + 6$, $5 + 3 - 6$, atd.

Zároveň můžeme žáky motivovat při tomto cvičení odměnou pro toho, kdo vymyslí příkladů nejvíce.

4.6.2 ČTVERCOVÁ SÍŤ

„Člověče“ s násobky

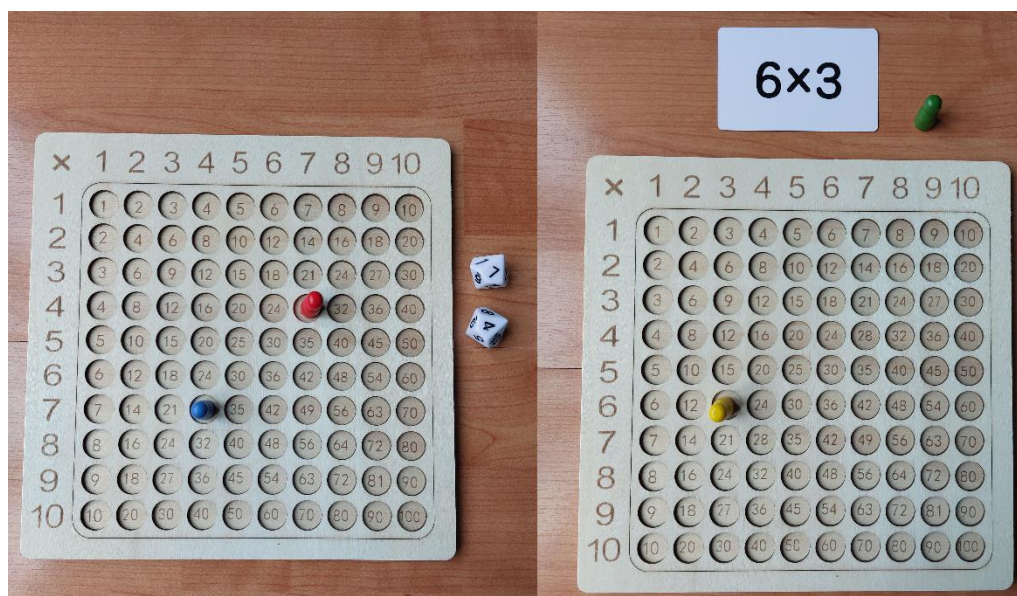
Pomůcky: dřevěná deska s násobky, dvě figurky, dvě hrací kostky nebo kartičky s příklady na násobení

Postup: Žáci hrají ve dvojicích v lavici, každá dvojice má svoji hrací desku a dvě hrací kostky nebo sadu příkladů na násobení. Hrací kostky volíme podle toho, jaké násobky jsme s žáky probrali. Kostky tak můžeme i kombinovat, například, pokud jsme už probrali násobky šesti, kombinujeme kostku šestistěnnou a desetistěnnou. Každý žák má figurku jiné barvy a střídají se v házení kostkami. Čísla, která padla na kostkách, mezi sebou musí vynásobit rychleji, než soupeř a postavit svého panáčka na výsledek na hrací desce. Každý výsledek je tam samozřejmě dvakrát, oba tedy mají vyrovnané šance, ale jen jeden může být rychlejší.

Žáky ideálně nemotivujeme soutěží s odměnou pouze pro jednoho, abychom předešli zbytečným konfliktům. Žáky pak odměníme případně všechny za dobrou práci. Správnost svých řešení si žáci ověřují sami podle čísel na okrajích sítě.

Pokud nemáme k dispozici originální hru pro každého žáka, můžeme vytisknout a zalaminovat vlastní síť.

Pokud využíváme kartiček, můžeme ztížit úroveň hry tím, že žáky necháme dodržovat pořadí činitelů. Levý činitel tedy musí ležet na svislém sloupci a pravý ve vodorovné řadě.



Obrázek 14 - Možné varianty pro násobilkové "Člověče". Foto autor.

Lodě

Pomůcky: čtvercová síť s násobky, psací náčiní, penál či něco jiného na vytvoření zábrany

Postup: Stejně jako klasické *lodě*, i zde používáme souřadnice, nicméně tentokrát je určují příklady na násobení. Žáci zakreslí předem určené tvary lodí v daném počtu do souřadnic a poté se střídají ve střelbě na „nepřátelské“ lodě. Místo souřadnic typu A4 nicméně používají příklad 1 x 4. Zde je opravdu důležité, aby žáci dodržovali pořadí činitelů, protože výsledek příkladu 1 x 4 se nachází jinde než výsledek příkladu 4 x 1.

Žákům můžeme síť zalaminovat a k zakreslování mohou používat mazatelné fixy na tabuli, takže můžeme síť použít opakovaně a šetřit tak papírem.

Tvary lodí může učitel vymyslet sám nebo mohou žáci použít takové tvary, na jakých se shodnou, pokud hru *lodě* v klasickém formátu znají.

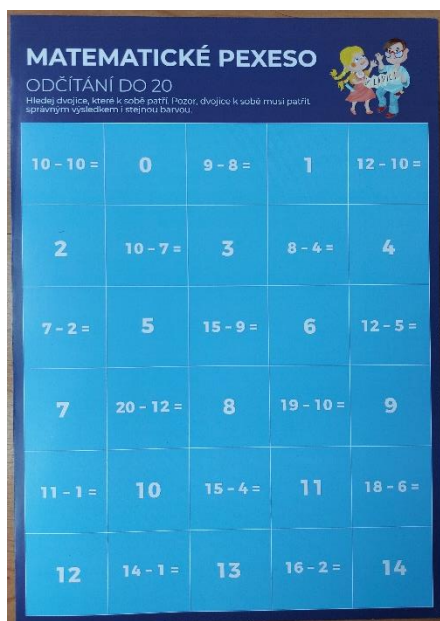
4.6.3 PEXESO

V případě pexesa můžeme volit mezi dvěma variantami hry. Tou první je otevřené pexeso, kdy žáci mají před sebou všechny kartičky otočené lícem k sobě. Druhou variantou je klasické pexeso, které však zabere více času, což se nám do hodin většinou příliš nehodí, pokud nemáme s žáky zrovna naplánován nějaký projektový den, do kterého by se takové pexeso dalo zařadit.

Pexeso s příklady

Pomůcky: matematické pexeso s vybranými příklady, může být buď koupené nebo vlastní výroby, přesýpací hodiny

Postup: Otevřené pexeso žáci hrají ve skupince maximálně čtyř žáků a každý má ve svém kole pouze jeden tah, jehož trvání je omezeno přesypáním malých přesýpacích hodin. Ostatní žáci kontrolují správnost řešení, zda k sobě oba lístečky opravdu patří. Pokud v daném limitu žák správnou dvojici nenajde, hraje další hráč. Hra pokračuje, dokud nejsou rozebrány všechny lístečky. Vítězí žák, který nasbíral nejvíce příkladů.

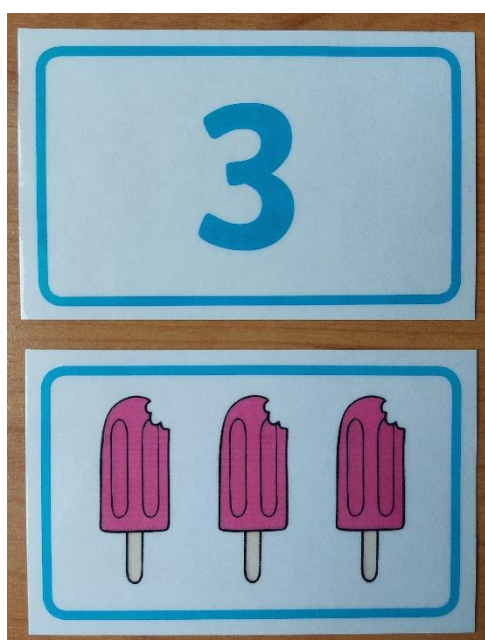


Obrázek 15 - Jeden z možných druhů matematického pexesa. Foto autor.

Pexeso s obrázky

Pomůcky: pexeso s čísly a obrázky

Postup: Prakticky stejný jako u předchozí varianty, jen zde většinou nemusíme užívat přesýpací hodiny a žáci mohou hrát ve dvojicích, aniž by došlo k výraznému časovému prodloužení. Tuto variantu je možné hrát i jako klasické pexeso, otočenou rubem k hráčům, protože se nehraje s velkým počtem kartiček.



Obrázek 16 - Pexeso kombinující čísla a obrázky. Foto autor.

4.6.4 LEGO

Porovnávání

Pomůcky: Lego kostky různých délek

Postup: Proces porovnávání pomocí *Lego* kostek je poměrně jednoduchý. Žáky seznámíme s tím, že každá kostka má na sobě určitý počet výstupků, které symbolizují počet. Pokud máme porovnávat čísla 8 a 6, vezmeme si kostky s osmi a šesti výstupky. Kostky žáci položí pod sebe a určí, která z nich je kratší. Zároveň tak mohou jedním pohledem určit, o kolik se daná čísla liší.



Obrázek 17 - Porovnávání pomocí Lego kostek. Foto autor.

Sčítání a odčítání

Pomůcky: Lego kostky různých délek

Postup: Žáci dostanou zadání s příklady a do lavice sadu *Lego* kostek různých délek, znázorní příklady pomocí kostek a zapisují řešení do pracovního listu nebo do sešitu.

Pokud tedy mají příklad $4 + 3$, vyhledají kostku se čtyřmi a třemi výstupky a kostky položí za sebe. Pak spočítají počet výstupků na obou kostkách a zapíšou výsledek. Pokud mají příklad na odčítání $6 - 2$, dávají kostku se dvěma výstupky pod kostku s šesti výstupky. Počet výstupků, které nemají dvojici na druhé kostce, je výsledkem.



Obrázek 18 - Sčítání a odčítání znázorněné Lego kostkami. Foto autor.

ZÁVĚR

Tato práce pro mě byla velkým přínosem, neboť jsem si díky zamyšlení nad dalšími možnostmi využití a propojení jednotlivých aktivit a pomůcek rozšířila vlastní repertoár, který mohu běžně zařazovat do hodin matematiky ve své třídě. Veškeré pomůcky i materiály jsou velmi variabilní a dokážu si představit jejich využití i v rámci vyšších ročníků prvního stupně ZŠ. Zároveň skýtají velký potenciál, co se týče individualizace výuky, kdy malou alterací aktivity lze zadání ztížit pro bystřejší žáky či naopak zjednodušit pro žáky, kteří mají s učivem obtíže. Velkou výhodou ve využívání názornosti v hodinách spatřuji především v práci s žáky pocházejícími z jiných zemí, kteří si teprve osvojují český jazyk, a mnohdy je pro ně vizuální opora a názornost jedinou možností, jak se svým českým spolužákům přiblížit či dokonce vyrovnat.

Svou práci s pomůckami rozhodně nepovažuji touto diplomovou prací za definitivně uzavřenou, naopak se plánuji v této oblasti i nadále vzdělávat a vymýšlet nové možnosti, jak žákům řešení matematických i jiných problémů co nejvíce přiblížit, aby si učivo osvojovali rychleji, s menšími obtížemi a pokud možno zábavnou formou, která odvede jejich myšlenky od nutnosti se danou látku naučit, protože to chce paní učitelka či jejich rodiče.

RESUMÉ

Diplomová práce se zabývá možnostmi využití názornosti v hodinách matematiky v 1. a 2. ročníku základní školy. Představuje několik vybraných pomůcek a aktivit, které jsou vhodné k zařazení do běžné výuky matematiky pro lepší vizuální oporu žáků a tím i zkvalitnění procesu jejich učení. Část těchto aktivit je také zařazena do praktické části práce, kdy jsou na jejich základě vytvořeny a následně reflektovány tři vyučovací hodiny. Dále tato práce obsahuje malý zásobník dalších aktivit, které nebyly představeny v rámci připravených hodin.

Abstract

This thesis explores the options of implementing visualization in math teaching aimed at elementary school students, both 1st and 2nd grade. It presents selected teaching aids and activities suitable for inclusion into the regular math teaching process that can provide better visual support for students and enhance their learning experience. Practical part of the thesis examines several activities in detail: selected activities serve as a basis for content of three practical lessons. The thesis then provides a review of their outcome. Moreover, this thesis contains a small overview of other potential activities that were not included during the practical lessons.

SEZNAM LITERATURY

- [1] MŠMT. 2023. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. [cit. 15. 11. 2023]. Dostupné z WWW: <https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2023/07/RVP_ZV_2023_cista_verze.docx>.
- [2] KOMENSKÝ, Jan Amos. 1948. *Didaktika velká*. 3. vyd. Brno: Komenium.
- [3] DOSTÁL, Jiří. 2006. *Uplatňování zásady názornosti při výuce s podporou počítače* [online]. [cit. 16. 11. 2023]. Dostupné z WWW: <<http://www.ceskaskola.cz/2006/05/dostal-jiri-paeddr-phdr-uplatnovani.html>>.
- [4] KALHOUS, Zdeněk, OBST, Otto a kol. 2002. *Školní didaktika*. 1. vyd. Praha: Portál.
- [5] PĚCHOŮČKOVÁ, Šárka, HONZÍK, Lukáš. 2020. *Cuisenairovy hranolky ve výuce matematiky na 1. stupni základní školy*. Inovace a technologie ve vzdělávání: časopis o nových metodách a inovacích v technickém a přírodovědném vzdělávání, č. 2, s. 28-32.
- [6] CS.WIKIPEDIA. 2022. *Domino* [online]. [cit. 26. 11. 2023]. Dostupné z WWW: <<https://cs.wikipedia.org/wiki/Domino>>.
- [7] FIALA, Jan. 2020. *Hrací kostka, její historie a využití ve výuce*. Komenský, č. 1.
- [8] PĚCHOŮČKOVÁ, Šárka. 2018. *Přirozené číslo a manipulace s Cuisenairovými hranolkami*. 1. vyd. Plzeň: ZČU.
- [9] CS.WIKIPEDIA. 2022. *Pexeso* [online]. [cit. 14. 3. 2024]. Dostupné z WWW: <<https://cs.wikipedia.org/wiki/Pexeso>>.
- [10] VODRÁŽKA, Prokop. 2015. *Pexesu je 50 let. Československý vynález děti stále milují* [online]. [cit. 14. 3. 2024]. Dostupné z WWW: <<https://magazin.aktualne.cz/pexeso-slavi-50-let-cesky-vynalez-deti-stale-miluji/r~5b073626c96e11e4994f002590604f2e/>>.
- [11] MUZEUM LEGA TÁBOR. 2023. *Historie lega* [online]. [cit. 14. 3. 2024]. Dostupné z WWW: <<https://www.muzeumlegatabor.cz/historie/>>.

- [12] KOLEKTIV AUTORŮ. 2010. *Metodika výuky jednotlivých předmětů na 1. stupni základních škol z pohledu pedagogické praxe – náměty pro začínajícího učitele*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě.
- [13] 10. ZÁKLADNÍ ŠKOLA PLZEŇ. 2024. *Naše škola* [online]. [cit. 15. 3. 2024]. Dostupné z WWW: <<https://zs10.plzen.eu/nase-skola/nase-skola-1.aspx>>.
- [14] MAŇÁK, Josef, ŠVEC, Vlastimil. 2003. *Výukové metody*. Brno: Paido.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Příklady samovýroby dominových kostek. Vlastní zpracování.	12
Obrázek 2 - Druhy vícestěnných kostek. Foto autor.	14
Obrázek 3 - Pop It o rozměrech 10 x 10. Foto autor.	16
Obrázek 4 - Čtvercová síť s čísly 1 – 100. Vlastní zpracování.	17
Obrázek 5 - Čtvercová síť s násobky. Vlastní zpracování.	18
Obrázek 6 - Varianty dřevěných hranolek s čísly. Foto autor.	19
Obrázek 7 - Možná varianta samovýroby matematického pexesa. Vlastní zpracování.	23
Obrázek 8 - Příklad dvojice pexesových karet na násobení. Vlastní zpracování.	23
Obrázek 9 - Interaktivní pexeso z portálu umimematiku.cz. Foto autor.	24
Obrázek 10 - Příklady obrázkových pyramid. Vlastní zpracování.	28
Obrázek 11 - Pyramida s řešením pomocí manipulace s předměty. Foto autor.	29
Obrázek 12 - Žlutý autobus a pěnové kostky jako cestující. Foto autor.	31
Obrázek 13 - Semafory pro komunikaci s vyučujícím během práce. Foto autor.	34
Obrázek 14 - Možné varianty pro násobilkové "Člověče". Foto autor.	47
Obrázek 15 - Jeden z možných druhů matematického pexesa. Foto autor.	49
Obrázek 16 - Pexeso kombinující čísla a obrázky. Foto autor.	49
Obrázek 17 - Porovnávání pomocí Lego kostek. Foto autor.	50
Obrázek 18 - Sčítání a odčítání znázorněné Lego kostkami. Foto autor.	50

PŘÍLOHY

Příloha č. 1 Sčítací pyramidy

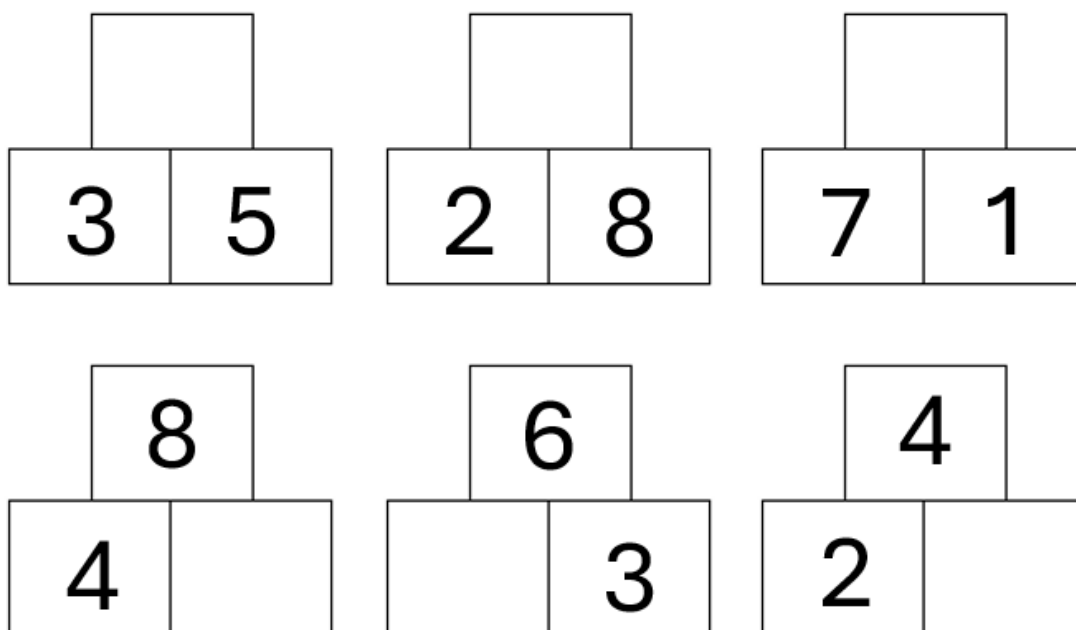
Příloha č. 2 Pracovní list na odčítání do 10 pro 1. ročník

Příloha č. 3 Pracovní list pro druhý ročník

Příloha č. 4 Běhací hra

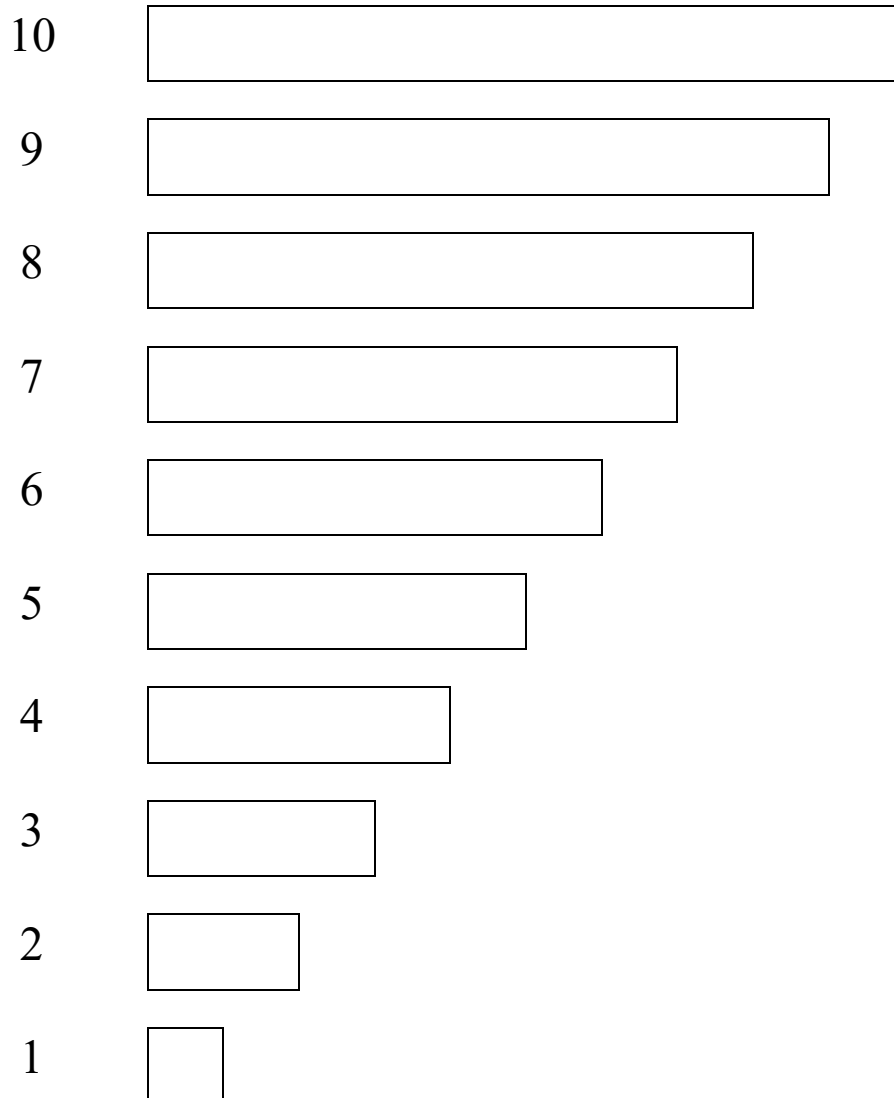
Příloha č. 5 Příklady na sčítání a odčítání pro žáky s OMJ

Příloha č. 1 – Sčítací pyramidy



Příloha č. 2 – Pracovní list na odčítání do 10 pro 1. ročník

1. Každý z vyobrazených hranolků vybarvi odpovídající barvou podle skutečnosti.



2. Vyzkoušej si příklad na odčítání. Znázorni ho pomocí hranolků podle tabulky. Vybarvi vyobrazené hranolky podle skutečnosti.

Příklad: $8 - 5 = \underline{\quad}$

--

--	--

3. Vypočítej příklady. Znázorni příklad pomocí hranolků. Znázornění můžeš nakreslit.

$$5 - 3 = \underline{\quad}$$

$$10 - 4 = \underline{\quad}$$

$$4 - 1 = \underline{\quad}$$

$$7 - 6 = \underline{\quad}$$

$$3 - 2 = \underline{\quad}$$

$$9 - 5 = \underline{\quad}$$

$$6 - 4 = \underline{\quad}$$

$$2 - 1 = \underline{\quad}$$

Příloha č. 3 – Pracovní list pro druhý ročník

1. Hod' dvěma šestistěnnými kostkami a najdi domino kostku se stejným počtem teček. Hod ještě jednou zopakuj, abys před sebou měl celkem dvě domino kostky. Vypiš všechna čísla, která tečky na kostkách znázorňují – nezapomeň na dvojciferná čísla!

a) Čísla mezi sebou porovnej.

b) Vymysli co nejvíce příkladů na sčítání, odčítání nebo násobení.

2. Vypočítej.

$2 \cdot 3 =$

$16 + 25 =$

$75 - 28 =$

$4 \cdot 7 =$

$47 + 23 =$

$23 - 17 =$

$5 \cdot 9 =$

$39 + 27 =$

$6 \cdot 4 =$

$9 + 64 =$

$45 - 15 =$

$3 \cdot 8 =$

3. Vypočítej příklady, výsledky vybarvi v tabulce násobků. Dávej pozor na pořadí činitelů.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

1 . 3 =

1 . 4 =

2 . 5 =

1 . 6 =

1 . 7 =

2 . 8 =

3 . 8 =

4 . 7 =

5 . 6 =

6 . 5 =

5 . 4 =

4 . 3 =

3 . 2 =

2 . 2 =

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

1 . 6 =

2 . 7 =

2 . 8 =

1 . 9 =

3 . 8 =

4 . 9 =

4 . 7 =

5 . 6 =

6 . 5 =

6 . 4 =

5 . 4 =

4 . 5 =

3 . 6 =

Příloha č. 4 – Běhací hra

1. $13 + 48$	2. $3 . 6$	3. $98 - 18$
4. $36 + 27$	5. $2 . 8$	6. $84 - 21$
7. $9 + 32$	8. $5 . 5$	9. $65 - 4$
10. $65 + 5$	11. $4 . 7$	

Nápověda:

A	B	C	D	E	F	G	H	CH	I	J	K	L	M	N
25	12	57	61	8	94	20	41	45	18	72	70	56	35	80
O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z			
63	16	21	17	49	10	86	91	22	79	28	15			

Příloha č. 5 – Příklady na sčítání a odčítání pro žáky s OMJ

$1 + 5 =$

$6 - 3 =$

$8 + 2 =$

$7 - 4 =$

$2 + 3 =$

$10 - 1 =$

$5 + 3 =$

$9 - 4 =$

$1 + 8 =$

$6 - 2 =$