UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

Diplomová práce

Ivana Tomi

Aritmetické operace na 1. stupni ZŠ

Olomouc 2024 doc. RNDr. CSc. Tomáš Zdráhal

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci Aritmetické operace na 1. stupni ZŠ, zpracovala samostatně pod vedením doc. RNDr. CSc. Tomáše Zdráhala a použila jen prameny uvedené v seznamu citací.

V Olomouci dne ……………………………………………..

Ivana Tomi

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce doc. RNDr. CSc.Tomášovi Zdráhalovi, Ph.D. za cenné rady, podnětné připomínky, čas věnovaný mé práci a odborné vedení. Velké poděkování patří také mé rodině a přátelům, kteří mi dodávali podporu po celou dobu studia a při psaní této práce.

ANOTACE

Abstrakt

Předložená diplomová práce se zabývá problematikou aritmetický operací, jaký je rozdíl ve znalostech u žáků, kteří se vyučují matematiku metodou profesora Hejného a žáků, kteří se učí matematiku tradiční metodou. To je právě jedna z hlavních otázek rodičů, když zvažují, zda dát dítě na školu, kde se matematika vyučuje právě Hejného metodou.

Klíčová slova

Matematika, základní škola, aritmetické operace, Hejný, běžný styl

Abstract

This diploma thesis deals with the issue of arithmetic operations, what is the difference in knowledge between pupils who are taught mathematics using the method of Professor Hejný and pupils who learn mathematics using the traditional method. This is one of the main questions parents ask when considering whether to enroll their child in a school where mathematics is taught using the Hejny method.

Keywords

Math, primary school, Arithmetic operations, Hejný, traditional method

OBSAH

ÚVOD

Co je matematika? Pokud bych se náhodně někoho zeptala, co je to matematika, asi by mi odpověděl, že je to počítání. Možná by doplnil, že je to nějaká věda o číslech, věda, která s čísly pracuje, která má nějaké logické uspořádání a platí v ní určitá pravidla. Od některých bych se možná dozvěděla, že to byl předmět ve škole, který byl vždy nudný a vůbec je nebavil. Matematika je však mnohem víc a skrývá v sobě mnoho tajemství. To není jenom sčítání, odčítání, násobení, dělení, procenta. S matematikou souvisí různé aktivity, se kterými se denně setkáváme. A nemusíme si to ani plně uvědomovat. Nakupování asi každého napadne, možná i práce na počítači nebo vaření. Ale matematiku nalezneme např. při řízení, když používáme logiku, abychom se vyhnuli nehodě. Logika je nedílnou součástí matematiky. Matematiku rovněž využívá mnoho další oborů – medicína, fyzika, strojírenství, finančnictví, architektura. To činí z matematiky jednu z nejdůležitějších disciplín pro lidstvo.

Jak jsem nastínila výše, matematika je pro nás nepostradatelnou vědou, bez které by spousta věci nefungovala, jak funguje a hodně věcí by nebylo takových, jakých je. A přece jsem se ve své pedagogické praxi setkala se skutečností, že žáci matematiku neměli rádi, nebavila je, a dokonce se jí báli. Já sama jsem na základní škole měla podobný názor. A přece jsem matematiku začala mít ráda. Svůj podíl na tom má právě profesor Hejný, se kterým jsem se dokonce setkala v rámci letní školy.

V teoretické části se nejdříve věnuji matematice jako vyučovacímu předmětu, přecházím k Rámcovému vzdělávacímu programu pro základní školu, zaměřuji se výstupům za 1. období v konkrétních tematických okruzích matematiky. S Rámcovým vzdělávacím programem úzce souvisí klíčové kompetence a vzdělávací cíle, které zahrnují účel, záměr výuky, výstup a výsledek výuky.

V druhé kapitole vymezuju pojmy vyučovací styl, vyučovací metoda. Dále zde popisuji přístupy pojetí matematiky a jejich rozdíly. Představuji a srovnávám konstruktivistické a transmisivní pojetí, tyto dvě protichůdná pojetí vyučování. Jsou odlišné nejen v nárocích na učitele, ale i na žáky.

Ve třetí kapitole se budu zabývat konkrétně výukou matematiky Hejného metodou. Tato metoda vychází z konstruktivistického pojetí výuky. Velmi důležitou roli zde hraje motivace a je postavena na 12 principech. Dále zde představím jednotlivá prostředí, která jsou nedílnou součástí Hejného matematiky.

Ve čtvrté kapitole se budu zabývat mým konkrétní výzkumem, který jsem prováděla na Fakultativní Základní škole Komenium a Mateřské škole v Olomouci. Tuto školu jsem si vybrala z důvodu, že jsem sama na této škole působila jako pedagog a učila jsem třídu právě pomocí Hejného metody. Samotnou mě zajímalo, jaký je rozdíl ve znalostech u žáků, kteří se vyučují matematiku metodou profesora Hejného a žáků, kteří se učí matematiku tradiční metodou

Cílem práce v teoretické části je shrnout poznatky o matematice jako vyučovacím předmětu, o rozdílech ve vyučovacích stylech, vyučovacích metodách, transmisivním a konstruktivistickém pojetí výuky. Dále Hejného metodě výuce matematiky a souvisejících pojmech. Cílem v rovině praktické je zjistit a popsat, zda má vliv způsob výuky na znalostech žáků.

.

TEORETICKÁ ČÁST

1. MATEMATIKA

1.1. CHARAKTERISTIKA MATEMATIKY

Matematika a český jazyk tvoří hlavní linii vzdělávacího procesu na základní škole. Patří tedy k tomu nejdůležitějšímu, s čím se žák setká. V Rámcovém vzdělávacím programu je matematika popsána: *„Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je v základním vzdělávání založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě, a umožňuje tak získat matematickou gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium.“* (RVP, 2023, s. 31) Dítě většinou vstupuje do 1. ročníku základní školy s určitými matematickými představami a prvními zkušenostmi, které se týkají některých matematických pojmů. První rozvíjení základních matematických představ neprobíhá jen v předškolním vzdělávání, ale dítě již vstupuje s určitými představami z prostředí své rodiny. Právě tam získává své první matematické zkušenosti. Je to např. když se dělí se sourozencem o sladkost, když s maminkou vaří a jiné.

Matematika na primární škole si klade za cíl rozvíjet přirozenou představu dětí o kvantitativních charakteristikách jejich okolí, o reálném obrazu významu čísla, číselných relacích, měřitelnosti základních fyzikální veličin, schopnost přirozeně se orientovat v prostoru, rozlišovat rovinné a prostorové tvary. Dále chce naučit žáky základní matematické symboly, propojit matematický jazyk s realitou, naučit základní početní operace a jednoduché matematické algoritmy.

Matematika učí děti porovnávat odhad s praktickou zkušeností, učí žáky přesnosti, úplnosti, přehlednosti, stručnosti, dodržování matematické symboliky. Učí jedince používat jednoduché pomůcky, které dokáží usnadnit složitější matematické úkony – počítadla, tabulky, kalkulátory. V neposlední řadě učí používat pomůcky k rýsování – pravítko, trojúhelník, kružítko a další. (RVP, 2023)

Matematické vzdělání posouvá žáka i ve vývoji osobnosti. Rozvíjí pozornost a soustředění. Řešení matematických úloh rozvíjí též žákovu vytrvalost, soustředěnost, pracovitost, schopnost dotáhnout vše do konce. Při řešení matematických úloh a příkladů je nutné u dětí oceňovat i originalitu řešení a tvorbu vlastních úloh, návrh dalších postupů. Jako i v jiných předmětech, tak i v matematice musíme mít na paměti, že se nelze vše naučit zpaměti. Není to žádoucí a ani v možnostech člověka. Ale že je důležité vědět, kde a jak si dané informace najít, jak je použít. Matematiku nelze uzavřít pouze do hodin matematiky. Ale vstupuje nám i napříč ostatním předměty. (RVP, 2023)

1.2. RVP

Všechny stupně vzdělávání se v České republice řídí dle kurikulárních dokumentů. Ty jsou ve dvou úrovních – státní a školní. Státní úroveň tvoří rámcové vzdělávací programy – RVP. Ty nám vymezuje závazné rámce v předškolní, základním a středním vzdělávání, tedy co žák musí umět. Jedná se o dokumenty veřejně přístupné na internetových stránkách Ministerstva školství a tělovýchovy České republiky[1]. Byly zavedeny zákonem v roce 2004, konkrétně zákonem č. 561/2004 Sb.. (Školský zákon, 2004)

RVP ZV[2] navazuje pojetím a obsahem na RVP PV[3]. Dává závazný rámec, specifikuje úroveň klíčových kompetencí, kterých by měli žáci dosáhnout na konci základního vzdělávání, vymezuje nám vzdělávací obsah – očekávané výstupy a učivo, průřezová témata. Z RVP ZV vychází Školní vzdělávací program, dále jen ŠVP. (metodický portál rvp.cz, 2024)

RVP vznikly jako reakce na nové strategie vzdělávání, obsahují klíčové kompetence. Ty lze shrnout jako souhrn znalostí, dovedností, postojů a hodnot, které žák využije nejen ve škole, ale hlavně v běžném životě, při studiu, v budoucím zaměstnání. Klíčové kompetence nalezneme v každém RVP pro daný stupeň vzdělání a jsou stejné. Jednotlivé kompetence na sebe navazují, dochází k postupné gradaci.

Klíčové kompetence se skládají z:

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

[1] Zkráceně MŠMT
[2] Rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání
[3] Rámcově vzdělávací program pro předškolní vzdělávání

- Kompetence pracovní[4]

Osvojení klíčových kompetencí žákem je značně individuální. Tak jak jsou zapsány, jedná se o ideální stav, o který pedagogové usilují. Při posuzování míry osvojení kompetencí žákem je nutné brát v potaz osobní pokrok žáky a jeho možnosti. Jednotlivé kompetence se musí nejen vzájemně doplňovat, ale též se doplňovat se znalostmi žáka. (metodický portál RVP, 2024)

Při práci učitele s klíčovými kompetenci je třeba, aby si zvolil takové postupy, o kterých je přesvědčen, že povedou k jejich rozvoji. Školní vzdělávací program je nazývá výchovnými a vzdělávacími strategiemi. Tyto strategie mohou být uplatňovány ve dvou úrovních – školou či přímo konkrétním pedagogem. V případě uplatňování školou, nalezneme je přímo v ŠVP dané školy.

ŠVP je vytvářen pedagogy dané základní školy a schvaluje jej ředitel školy. Pomocí ŠVP se dané školské zařízení může profilovat a tím se odlišit od jiných školských zařízení. Zákonný zástupce žáka, popřípadě žák sám, tak může vybrat školu přímo na míru.

1.3. MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE

Jak jsem již zmínila, jedna z oblastí RVP ZV je právě Matematika a její aplikace. Je založena převážně na aktivních činnostech. Dává potřebný základ pro užití v praktickém životě, získávat matematickou gramotnost. Je pokládána za základní pilíř pro další studium. Dále se rozděluje do 4 tematických okruhů:

- Číslo a početní operace
- Závislosti, vztahy a práce s daty
- Geometrie v rovině a v prostoru
- Nestandartní aplikační úlohy a problémy (RVP, 2023)

1.3.1. VÝSTUPY

Dále zde uvádím i konkrétní očekávané výstupy pro 1. období tj. 1.- 3. ročník. Škola si může sama rozhodnout, ve kterém ročníku zařadí, jaké učivo. Důležité je dodržet výstupy v jednotlivých období.

[4] Nalezneme pouze v RVP ZV, do kompetencí byly zařazeny z důvodu odchodu některých žáků po splnění základní školní docházky na odborné školy a odborná učiliště

Číslo a početní operace

Tato oblast patří mezi nejrozsáhlejší část učiva. Zabývá se aritmetickými operacemi a jak jsou propojeny s reálnými situacemi. Na 2. stupni tento okruh přechází na tematický okruh Číslo a proměnná. V RVP kromě očekávaných výstupů nalezneme i minimální výstupy v rámci podpůrných opatření.

Očekávané výstupy:

Žák:

- používá přirozená čísla modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků
- čte, zapisuje a porovnává přirozená číslo do 1000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti
- užívá lineární uspořádání, zobrazí číslo na číselné ose
- provádí zpaměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly
- řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace

Minimální výstupy:

Žák:

- porovnává množství a vytváří soubory prvků podle daných kritérií v oboru do 20
- čte, píše a používá číslice v oboru do 20, numerace do 100
- zná matematické operátory +, -, =, <, > a umí je zapsat
- sčítá a odečítá s užitím názoru v oboru do 20
- řeší jednoduché slovní úlohy na sčítání a odčítání v oboru do 20
- umí rozklad čísel v oboru do 20

Učivo:

- přirozená čísla, celá čísla, desetinná čísla a zlomky
- Zápis čísla v desítkové soustavě a jeho znázornění (číselná osa, teploměr, model)
- Násobilka
- Vlastnosti početních operací s čísly
- Písemné algoritmy početních operací

Závislosti, vztahy a práce s daty

Pro tento okruh je příznačné, že žák se učí pracovat s tabulkami a grafy. I zde je kladen velký důraz na aplikovatelnost do reálného života

Očekávání výstupy

Žák:

- orientuje se v čase, provádí jednoduché převody jednotek času
- popisuje jednoduché závislosti z praktického života
- doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel

minimální výstupy:

Žák:

- modeluje jednoduché situace podle pokynu a s využitím pomůcek
- doplňuje jednoduché tabulky, schémata a posloupností čísel v oboru do 20
- zvládá orientaci v prostoru, schémata a posloupností čísel v oboru do 20
- zvládá orientaci v prostoru a používá výrazy vpravo, vlevo, pod, nad, před, za, nahoře, dole, vpředu, vzadu
- uplatňuje matematické znalosti při manipulaci s drobnými mincemi

Učivo:

- Závislosti a jejich vlastnosti
- Diagramy, grafy, tabulky, jízdní řády

Geometrie v rovině a prostoru

Zde se žáci učí o geometrických útvarech, poznat je a též řešit praktického úlohy z prostoru

Očekáváné výstupy:

Žák:

- rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa, nachází v realitě jejich reprezentaci
- porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky
- rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině

Minimální výstupy:

Žák:

- pozná a pojmenuje základní geometrické tvary a umí je graficky znázornit
- rozezná přímku a úsečku, narýsuje je a ví, jak se označují
- používá pravítko

Učivo

- Základní útvary v rovině – lomená čára, přímka, polopřímka, úsečka, čtverec, kružnice, obdélník, trojúhelník, kruh, čtyřúhelník, mnohoúhelník
- Základní tvary v prostoru – kvádr, krychle, jehlan, koule, kužel, válec
- Délka úsečky, jednotky délky a jejich převody
- Obvod a obsah obrazce
- Vzájemná poloha dvou přímek v rovině
- Osově souměrné útvary (RVP ZV, 2023)

1.3.2. VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Velmi důležité jsou i vzdělávací cíle. Ty nám zahrnují účel, záměr výuky, výstup, výsledek výuky. Tyto vzdělávací cíle jsou v RVP uvedené ve formě kompetencí. Výukové cíle dělíme do 3 základních skupin dle zaměření na jakou část žákova rozvoje se zaměřují. Jsou to:

1. kognitivní

2. afektivní

3. psychomotorické

Cíle by měly žákům:

- pomoct najít si směr, jak se učit a stimulovat jejich zájem o celoživotní učení
- vést je k tvořivému myšlení, logickému uvažování a možnostem, jak řešit problémy
- směřovat je k upřímné komunikaci
- zdokonalit nadání kooperace s ostatními
- vést k respektu k ostatním a k jejich práci

- rozvíjet v nich vlastní osobnost, která má své práva i povinnosti
- budovat potřebu projevovat své city a vztahy k ostatním lidem, svému prostředí a přírodě
- pomoct rozvíjet se po fyzické i duševní stránce
- chránit své zdraví
- být zodpovědný sám za sebe a své chování
- uznávat, respektovat a být ohleduplný k ostatním, jiným kulturám, k duchovním hodnotám
- pomoct rozvíjet své schopnosti
- pomáhat orientovat se v digitálním prostředí, být opatrný, přistupovat sebejistě i kriticky a tvořivě k digitálním technologiím (RVP, 2023)

Při přípravě na vyučovací hodinu by si měl učitel zvolit cíle, které s žáky bude chtít splnit. Neměl by opomenout na začátku hodiny s nimi žáky seznámit, aby věděli, co mohou od hodiny očekávat. Je důležité, aby cíle byly vhodně a přiměřeně zvoleny. Právě vhodně zvolení cílů může pozitivně ovlivnit motivaci žáků. V neposlední řadě zvolení cílů slouží jako kontrola výsledků učení a jako hodnocení. (Zormanová, 2012)

1.4. PRINCIPY RVP PRO ZŠ

Vzdělávání na základní úrovni je založeno na poznávání, na respektování a rozvíjení individuálních potřeb, možností a zájmů žáka, včetně i žáků se speciálně vzdělávacími potřebami. Tento proces je činnostního a praktického charakteru. Motivuje tak žáky k dalšímu učení, vede jej k aktivitě. Žák poznává, že je možné hledat, objevovat, tvořit a nalézat vhodný způsob k řešení problémů. (Metodický portál RVP.CZ, 2024)

1.5. ZÁVÁDĚNÍ ZÁKLADNÍCH MATEMATICKÝCH POJMŮ A OPERACÍ V 1. A 2. ROČNÍKU ZŠ

Hlavním cílem a smyslem ve vyučování matematiky je tvoření a upevňování matematických představ, matematických dovedností a matematického jazyka. Právě osvojení těchto skutečností je velmi důležité pro snadné navázání a zvládnutí matematiky ve vyšších ročnících. Pokud nastane správná fixace, nastupuje možnost zpaměti je vyvolat a dále s nimi pracovat. Mechanické zvládnutí na základě mnohonásobného opakování je nedostatečné. Žák se nemůže opírat o své znalosti při osvojování náročnějšího učiva. Při osvojování základních pojmů používáme názorný materiál do doby, kdy dítě jasně chápe podstatu pojmu. V případě rychlého přechodu k numerickému počítání, dochází k nepochopení a nastupují problémy. Ty nemusí být z počátku výrazné. (RVP, 2023)

Číselné představy se utvářejí nejdříve do 5, pak do 10, 20, 100, 1000 atd. v oboru přirozených čísel, zlomků, desetinných čísel. U základních matematických operací se dítě nejdříve učí rozumět matematickým operacím ve spolupráci názorného materiálu. Základ tvoří sčítání do 10. Slovní úlohy nám tvoří matematizaci běžného dne. Měly by být založené na reálné zkušenosti žáka. Pro zvládnutí geometrie tvoří základní předpoklad grafomotorické dovednosti, pravolevá a prostorová orientace a prostorová představivost. Tyto základy není radno podceňovat.

Výuka matematiky v 1. i v 2. ročníku je činnostního charakteru. Početní úkony se v 1. a v 2. ročníku provádí na základě činnosti se skupinami předmětů. Užívají se jednoduché obrázky a značky, které byly kreslené dětmi. Matematika v 1. ročníku nevystupuje izolovaně, ale často souvisí s prvoukou, českým jazykem. Je vhodné žáky seznamovat s prací na počítači a používat ve výuce matematiky jednoduché programy hry. Tato varianta se těší velké oblíbenosti mezi žáky.

Učivo matematiky v 1. ročníku má tři tematické částí: numeraci, početní operace a geometrii. U numerace se žáci setkávají s přirozenými čísly do 20, jejich zápisem, pokládají základ pro ovládání dalších číselných oborů. Dále se učí:

- Vytvářet soubory s daným počtem prvků
- Počítat předměty v daném oboru
- Číselnou řadu
- Čtení a psaní čísel
- Číselná osa a orientace na ní
- Vztahy menší, větší, rovná se
- Porovnávání čísel

Co se týče početních operací, tak se jedná o nejrozsáhlejší část učiva. Žáci se učí dobře sčítat, odčítat do dvaceti. Toho pak využívají při řešení slovních úloh. Ty rozvíjí u žáků matematickou činnosti, zavádění pojmů, odvozování postupů. Slovní úlohy by měly být spjaty s prostředím žáků, měly by být jim blízké, lehce představitelné, zajímavé. Měly by být do jisté míry i kreativní. Již od 1. ročníku je žádoucí, aby děti byly schopné vytvořit si vlastní slovní úlohu. V geometrii se nelze obejít bez vlastní zkušenosti dětí. Rozvíjí se orientace v prostoru, geometrická představivost, estetické cítění a další. Geometrie je zakomponována ve vzdělávacím procesu během celého 1. stupně. Při výuce geometrie je nutné snažit se o předávání zajímavou a zábavnou formou.

I učivo matematiky v 2. ročníku má za úkol rozšiřovat veškeré činnostní a počtářské dovednosti které žáci získali v 1. ročníku. Žáci se učí matematicky se vyjadřovat, obor čísel se rozšiřuje do 100, rozvíjí se logické myšlení, jejich početní výkony se stávají automatické. Rozšiřují se jejich matematické dovednosti o násobení, popřípadě i dělení. Rozšiřuje se i jejich schopnost řešit slovní úlohy. Geometrie je zaměřena hlavně na hry s prostorovými a rovinnými tvary. Dochází k průpravě na pozdější provádění náčrtů – kreslení rovných a křivých čar. Měření délky žáci trénují hlavně na určitých předmětech.

1.6. ARITMETICKÉ OPERACE

Mezi základní aritmetické operace používané na 1. stupni ZŠ patří sčítání, odčítání, násobení, dělení, umocňování a odmocňování. Tyto operace jsou i součástí našeho každodenního života. Dle náročnosti pak můžeme výpočty provádět zpaměti nebo písemně.

Sčítání – Jedna ze základních aritmetických operací. V základním tvaru kombinuje dvě čísla „sčítance“ do jednoho, který nazýváme součet. Lze říct, že sčítat můžeme prakticky jakákoliv čísla, kladná i záporná. Symbolem pro operaci sčítání je „+“.

$$2 + 1 = 3$$

sčítanec + **sčítanec** = **součet**

Obr. 1 - sčítání

Odčítání – Jedná se o inverzní operaci ke sčítání. Platí, že pokud k jakémukoliv číslu a přičteme číslo b a zpětně odečteme číslo b, dostaneme opět číslo a. Symbolem pro operaci odčítání je „-“.

$$2 - 1 = 3$$

menšenec - **menšitel** = **rozdíl**

Obr. 2 - odčítání

Násobení – Zjednodušeně lze říct, že násobení zjednodušuje a urychluje zápis sčítání. Násobení má přednost před sčítáním a odčítáním. Při násobení nezáleží na uspořádání činitelů. Symbolem pro operaci „·“ nebo „x“.

$$2 \cdot 1 = 2$$

činitel · činitel = součin

Obr. 3 - násobení

Dělení – Dělení je opačnou operací k násobení čísel.

$$2 \cdot 1 = 2$$

dělenec : dělitel = podíl

Obr.4 - dělení

(Matematika polopatě, 2024)

2. VYUČOVACÍ METODA, VYUČOVACÍ STYL

V této kapitole jsou definovány pojmy vyučovací styl, vyučovací metoda. Dále zde popisuji přístupy pojetí matematiky a jejich rozdíly.

2.1. VYUČOVACÍ METODA

Nejobecnějším a nejdůležitějším cílem učitele matematiky na 1. stupni ZŠ je vybudovat u dětí kladný vztah k matematice založený na vlastní aktivitě. I když je budování tohoto vztahu proces dlouhodobý, velmi je důležité období, kdy se dítě poprvé setkává s matematikou. Vhodným výběrem metod můžeme ovlivnit zájem o matematickou problematiku. Není ovšem žádoucí stereotypně používat stejnou metodu, neboť by to mohlo vést ke ztrátě zájmu u žáků. (Němec,

Podle odborné literatury vyučovací metoda je prostředkem procesu výuky. To znamená, jakým způsobem dosahuje učitel výukových cílů. Je jedním z prvků vyučovacího procesu. Zde uvádím několik definicí od různých autorů. Skalková (2007) definuje vyučovací metodu jako způsob záměrného uspořádání činností učitele i žáků, který směřuje ke stanoveným cílům. Průcha v Pedagogickém slovníku (2001, s. 287) definuje, že *„vyučovací metoda je postup, cesta, způsob vyučování.“*. A. Nelešovská a H. Spáčilová (2005, s. 150) zase metodu charakterizují jako *„způsob společné činnosti učitele a žáků vedoucí k dosažení plánovaných výukových cílů.“* J. Maňák a V. Švec (2003, s.22) vnímají vyučovací metodu podobně jako výše zmínění autoři. Vnímají, že *„vyučovací metoda vyznačuje cestu, poníž se ve škole ubírá žák, ostatní činitelé tuto cestu usnadňují.“*

Výukové metody mají tři funkce: informační, formativní a výchovné. Jak jsem již naznačila dříve, při volbě výukových metod musí mít učitel na paměti, že zvolením metod dochází k ovlivňování aktivity žáka. Žáci získávají prostor pro jejich vlastní plánování jejich učební aktivity, pro sebekontrolu, sebehodnocení, odpovědnost i sebedůvěru. Utváří si vlastní učební návyky, svůj učební styl a bude jej provázet po zbytek jeho života.

Vyučovací metody nestojí jen sami o sobě ve vyučovacím procesu, ale ovlivňují i další položky – obsah, cíl výuky a v neposlední řadě i vztah mezi učitelem a žákem. Volbu vyučovací metody ovlivňuje rovněž další aspekty jako jsou učební pomůcky, didaktická technika, organizační a reprografická technika, výukové prostory a jejich vybavení. (Nelešovská & Spáčilová, 2005)

Vyučovací metody mají několik důležitých úkolů. Mezi primární funkci považujeme zprostředkování vědomostí a dovedností. Pomocí aktivizačních funkcí lze žáky motivovat, navádět ke vzájemné spolupráci. Vyučovací metody rozvíjejí klíčové kompetence žáků. Nikdy nepoužíváme jednu vyučovací metodu, ale kombinujeme jich větší množství. Vyučovací metody je vhodné neustále obměňovat, střídat, zdokonalovat jejich aplikaci. Tak zabráníme tomu, že vyučovací proces se stane nudný a všední. (Skalková, 2005)

2.1.1. ROZDĚLENÍ VYUČOVACÍCH METOD

Existuje velké množstvích vyučovacích metod. Proto je nelze jednoduše rozdělit. Už v minulosti se pedagogové snažili k takové klasifikaci dojít. Např. Jan Amos Komenský rozdělil metody na analytické, syntetické a synkritické.

A. Nelešovská a H. Spáčilová zmiňují několik kritérií třídění vyučovacích metod, které jsou obecně uznávané. (Nelešovská & Spáčilová, 2005)

- Logický postup při výuce
- Charakter zdroje poznatků
- Míra vedení a samostatnosti práce
- Etapy vyučovacího procesu
- Obsahové a metodické zřetele
- Metody z hlediska aktivity žáků ve vyučování

Pro velkou škálu metod se často přiklánělo ke kombinaci několika metod naráz. Obě autorky považují za nejvhodnější a nejpraktičtější aspekt didaktický. Na základě toho rozlišují následující metody:

- Metody slovní
    - o Monologické metody – vyprávění, vysvětlování, popis, instruktáž, přednáška
    - o Dialogické metody – rozhovor, diskuse, beseda, dramatizace
    - o Metody práce s textem a metody písemných prací
- Metody názorně demonstrační
    - o Pozorování
    - o Předvádění

- Metody praktické
    - Nácvik pohybových a praktických dovedností
    - Žákovské pokusy a jiné laboratorní činnosti grafické a výtvarné práce

S tímto rozdělením se ztotožňují i J. Maňák a V. Švec (2003). Ti dále rozdělují metody z pohledu aktivity a samostatnosti žáka – aspekt psychologický. Tyto metody lze rozdělit na:

- Metody sdělovací
- Metody samostatné práce žáků
- Metody badatelské

Dalším aspektem je aspekt logický, jsou to metody z hlediska myšlenkových operací. Dělí se na:

- Postup srovnávací
- Postup induktivní
- Postup deduktivní
- Postup analyticky – syntetický

Dále máme aspekt procesuální – druhy meto na základě fází výchovně vzdělávacího procesu:

- Metody motivační
- Metody expoziční
- Metody fixační
- Metody diagnostické
- Metody aplikační

Posledním aspektem je aspekt organizační – druhy metod z hlediska výukových forem a prostředků. Patří tam:

- Kombinace metod s vyučovacími formami
- Kombinace metod s vyučovacími pomůckami

I I. J. Lerner (1986) se zabýval klasifikací výukových metod. Dělil je dle poznávacího charakteru při poznávací činnosti žáka při osvojování obsahu vzdělání. Děli je teda na:

- Reproduktivní – Zde převládá aktivita učitele, žák je v pasivní pozici, tyto metody počítají s žákovým vnímáním a též s promyšleným opakováním poznatků a činností.

- Informačně-receptivní metoda – Žák dostává hotové poznatky, metoda se uskutečňuje skrze výklad, vysvětlování, skrze popis, ilustrací, demonstrací, pokusů, poslechu, učebnice, schémat, diagramů atd. Aktivita žáka je nízká, náročné na udržení žákovy pozornosti. Nedochází zde ke zohlednění individuality jednotlivých žáků, učitel má společné pracovní tempo pro všechny žáky.
- Reprodukční metoda – Jedná se o metodu, která má vyšší požadavky na způsob osvojování učiva. Je založena na naslouchání a poté opakování nabytých vědomostí. Dochází zde k většímu zapojení ze strany žáka. Poznatky jsou brány bez posuzování a hodnocení, pouze skrze vlastní porozumění. Výhodou této metody je schopnost zprostředkovat nové učivo v relativně krátkém čase či jej zopakovat. Jako příklad lze uvést rozhovor učitele se třídou či poslech ve výuce cizího jazyka.

- Přechodnou
  - Metoda problémového výkladu – Učitel předkládá žákovi problémové prvky, situace a soudy. Žák postupuje fázemi řešení, snaha o osvojení.
- Produktivní – zde dochází k výlučné aktivitě žáka, žák vytváří své vlastní poznatky, učitel je v roli rádce
  - Heuristická metoda – Též taky metoda částečně výzkumná. Žák objevuje pomoci aktivizujících či tvořivých postupů. Žák se zapojuje. Učitel nabízí učební úlohy, je rádcem, napomáhá. Formulace nového poznatku vzniká u žáka. Je zde rovnováha mezi aktivitou učitele a žáků, nepřevažuje ani jedna strana.
  - Výzkumná metoda – Někdy nazývána jako částečně badatelská metoda. U této metody dochází k samostatnému hledání řešení žákem. Aktivita učitele je zde upozaděná.

Dalším autorem, který se zabýval klasifikací výukových metody je L. Mojžíšek (1988). Ten dělí metody na základě jednotlivých fází výuky.

Dělí je na metody:

- Motivační - motivační rozhovor a vyprávění, uvádění příkladů z praxe ilustrace, podněcování žáků výzvou či pochvalou
- Metody expoziční – monologické metody, demonstrační metody, metody pozorování v laboratoři nebo v terénu, laboratorní práce, metody manipulační, inscenační, ilustrační, problémové, projektové

- Fixační – ústní nebo písemné opakování, opakovací rozhovor nebo četba, katechetická metoda, seminární cvičení, domácí úkoly
- Diagnostické a klasifikační – písemné nebo ústní zkoušky, didaktické testy, výkonové zkoušky, diagnostické metody

Nelze opomenout, že ve vyučovacím procesu nejde jen o osvojování vědomostí, ale též o získání dovedností, rozvoj myšlení, vytváření postojů atd. Proto výběr výukové metody, kromě učebního obsahu a výukového cíle, vždy ovlivňují i aktuální podmínky výuky. (Maňák, 2003)

Dalším aspektem, který ovlivňuje výběr výukové metody, je čas, který máme k dispozici. Jedna vyučovací hodina trvá 45 minut. Výuka však může být v rámci dvouhodinové hodiny, blocích atd. Prostředí je dalším hlediskem, které nám vstupuje do procesu výběru vhodné metody. Jinou metodu učitel zvolí, pokud výuka probíhá ve třídě a jinou, pokud výuka probíhá např. v lese, na školním hřišti, v rámci exkurze nebo třeba v laboratořích.

Prostředí i čas jsou aspekty, u kterých nemusí mít učitel možnost je ovlivnit. Učitel však může rozhodnout o uspořádání výuky z pohledu počtu zúčastněných žáků. Aktivity mohou probíhat hromadně, ve skupinách, v páru, individuálně. Pokud je žák aktivně začleněn do výuky, lépe, efektivněji a snáze si vede v osvojování dovedností a vědomostí.

Existuje model tzv. pyramidy učení. Autorem tohoto modelu je Edgar Dale. Přišel s tím, že člověk si zapamatuje:

- 10% z toho, co četl
- 20% z toho, co slyšel
- 30% z toho, co viděl
- 50% z toho, co slyšel a viděl
- 70% z toho, co jsme diskutovali
- 90% z toho, co jsme učili někoho jiného, vyzkoušeli si v praxi (web psychologie.cz, 2019)

Z toho jasně vyplívá, že nejvíce si toho zapamatujeme učením ostatních, anebo vzájemným učením.

Dalším, kdo se zabýval volbou výukových metod, byla E. Marádová. Podle ní výběr závisí na:

- typu a stupni školy
- zákonitostech výukového procesu a z nich plynoucích didaktických zásad

- vymezených cílech a úkolech výuky
- obsahu a metodách daného oboru transformovaného do vyučovacího předmětu
- organizačních formách
- učebních možnostech žáků
- psychosociálních aspektů žáků i třídy jako celku

2. 2. VYUČOVACÍ STYL

V pedagogickém slovníku je vyučovací styl definován jako *„Svébytný postup, jímž učitel vyučuje, soubor činností, které učitel uplatňuje ve vyučování. Učitel používá vyučovací styl ve většině situací pedagogického typu, pravděpodobně nezávisle na tématu, na třídě apod. Je relativně stabilní, obtížně se mění*." (Průcha, Walterová a Mareš, 2009)

Vyučovací styl učitele je formován na základě jeho vlastním učebním stylu, v závislosti na jeho osobnosti. Vyučovací styl se během pedagogického působení mění na základě vnitřních i vnějších faktorů. Cílem vyučovacího stylu je dosažení předem určených stanovených výsledků. Bývá považován za individuální (Skarupská, 2009)

2.2.1. VYUČOVACÍ STYLY UČITELŮ

V odborné literatuře existuje několik možností, jak dělit vyučovací styly. Jednou z možností je dělení dle preferencí mozkových hemisfér (Lojová, 2005). Tímhle dělením se zabývá Gabriela Lojová. Dělí styly učitele na styl pravohemisférový a levohemisférový. pravohemisférový je definován jako učitel – umělec a levohemisférový jako učitel- racionalista. Zároveň dodává, že důležitost komplexního přístupu v kombinaci obou hemisfér. H.A. Witkin dělí vyučovací styly na globální a analytický. Učitel globálního vyučovacího stylu vnímá komplexně každou situaci. Detaily zařazuje do obsáhlejších celků a promítá je v širším kontextu. Takový učitel udržuje s žáky vřelý vztah, je empatických, dokáže snáze reagovat na přání a potřeby svých žáků. Učitel analytického vyučovacího stylu se zaměřuje na jednotlivé prvky bez většího zaměření na celkový kontext. Takový učitel je zaměřen na výkon svých žáků. Nerespektuje přání a potřeby žáků, ale zaměřuje se pouze na předvedené znalosti. (Škoda & Doulík, 2011).

Autoři G. D. Fenstermacher aj. F Soltis rozdělují vyučovací styly na manažerský, facilitační, liberární styl (Škoda & Doulík, 2011).

Štefanovič vychází z práce amerického psychologa Kulrta Lewina a dělí je autoritativní učební styl, demokratický učební styl a liberální vyučovací styl.

Výběr vhodné vyučovací metody hraje významnou roli ve vzdělávacím procesu jedince. Dokazuje to výzkum Muijse a Reynoldse (2000). Zaměřili se na specifické chování učitelů prvních, třetích a pátých tříd základní školy. Ve svém výzkume sledovali vliv jejich chování na výkon ve výuce jejich žáků v matematice.

2.3. TRANSMISIVNÍ A KONSTRUKTIVISTICKÉ POJETÍ MATEMATIKY

V této části představuji a srovnávám tyto dvě protichůdná pojetí vyučování. Tyto dvě pojetí stojí proti sobě. Jsou odlišné nejen v nárocích na učitele, ale i na žáky.

2.3.1. TRANSMISIVNÍ POJETÍ MATEMATIKY

Transmisivní pojetí se zařazuje mezi klasické metody. Lze říct, že je používáno od počátku lidstva. V českém prostředí je velmi zakořeněné. Zjednodušeně můžeme říct, že základ tohoto přístupu je v tom, že učitel předává žákovi hotové poznatky, přesné návody a instrukce. Někdy bývá označováno jako transmisivně – instruktivní vyučování.

Nejvíce využívaná bývá frontální výuka, nazývaná též jako hromadná. Dle Průchy (2003) je to *„tradiční způsob vyučování, v němž učitel pracuje hromadně se všemi žáky ve třídě jednou společnou formou, se stejným obsahem činnosti.“* Frontální výuka je způsob vyučování, kde je nadřazený učitel. Ten pracuje se všemi žáky naráz a společnou formou. Učitel má dominantní roli, řídí a reguluje společnou práci žáků. Učitel zde pracuje s předpokladem, že všichni žáci jsou stejného nebo podobného věku. Hlavním cílem této metody je předat maximální množství poznatků. (Maňák & Švec, 2003)

Učitel na začátku hodiny zopakuje učivo z minulé hodiny, poté přijde na řadu nová látka. Při výkladu žáci sedí, poslouchají, následuje zápis látky do sešitu. Žák zde nedostává prostor k přílišné mozkové aktivitě, pouze poslouchají a plní úkoly dle pokynů učitele. V závěru hodiny následuje procvičování. Takhle vypadá většina hodin.

Velkou výhodou dle Maňáka (2003) patří systematičnost, časová ekonomičnost a snadná kontrola žáků. Též velkou výhodou spatřuje v možnosti rychlého měření a srovnávání úrovně znalostí a dovedností jednotlivých žáků. Nevýhodou tohoto stylu je určitá jednotvárnost při vyučovacích hodinách, žák se stává pasivním příjemcem. Další nevýhodou je nemožnost individuálního přístupu k jednotlivým žáků. Asi největší vadou je až přehlcení žáků informacemi.

Frontální výuku je vhodné během vyučování doplňovat jinými formami výuky.

U transmisivního pojetí výuky se žáci učí hlavně nápodobou, na základě vzoru nebo signálu. Za výhodu lze považovat, že se jedná o docela rychlý způsob učení, dochází k tréninku paměti. Tím, že se z žáků stávají pouze pasivní příjemci, často tím trpí jejich motivace k učení. Ta často bývá vnější. (Polák, 2016) Též obvykle dochází k rychlému zapomínání informací. (Hejný & Kuřina, 2005)

V tomto pojetí se hodnotí převážně známkou, kdy aktuální výkon je ohodnocen známkou.

2.3.2. KONSTRUKTIVISTKÉ POJETÍ VÝUKY

Toto pojetí vychází z konstruktivismu. Ten vznikl na počátku 20. století. Průcha a kol. v Pedagogickém slovníku (2003) uvádí, že konstruktivismus se „*snaží realizovat didaktické postupy založené na předpokladu, že poznávání se děje konstruováním tak, že si poznávací subjekt spojuje fragmenty informací z vnějšího prostředí do smysluplných struktur a provádí s nimi mentální operace podmíněné odpovídající úrovni jeho kognitivního vývoje*."

Toto pojetí výuky je opakem transmisivního pojetí. Smysl spatřuje v předání větší míry zodpovědnosti do rukou objektů procesů, což jsou zde žáci. Ti získávají vědomosti svou vlastní aktivitou, ke které je učitel motivuje. Proces poznávání a osvojování nových informací staví na stávajících vědomostech a dovednostech, zkušenostech z jejich dosavadního života. (Kallhous & Obst, 2002) Hejný a Stehlíková (1990) uvádí, že „*tento způsob vyučování pomáhá žákovi zvyšovat jeho intelektuální sebedůvěru a optimistickou citlivost na racionální problémy. Je zřejmé, že toto vyučování nepřipouští vznik formálních poznatků, ba naopak je účinnou prevencí choroby formalismu*."

Cílem výuky není předat žákovi tu jedinou pravdu, ale naučit ho orientovat se množstvím poznatků a umět si vybrat a použít je. Pojetí se orientuje na žáka a podporuje jeho individualitu. (Polák,2016)

Učitel v konstruvistickém přístupu funguje jako prostředník, řídí diskuzi. Hodně se používá skupinová práce a práce ve dvojicích, metody kritického myšlení, kooperativní výuka. Důležitou roli zde hraje žákova motivace, aby on sám se chtěl vzdělávat, objevovat nové. (Zormanová, 2012) Ke každému žákovi učitel musí přistupovat individuálně. Každý žák je na jiné úrovni, jeho dovednosti jsou jinak vyvinuté. Úkolem učitele není srovnat znalosti do optimální roviny, ale rozvíjet je u každého žáka tak, aby žák získal nejvyšší možnou úroveň svých znalostí. (Čapek, 2019)

Z hodnocení se nejčastěji používá formativní hodnocení. Bývá využívána pozitivní motivace, sebehodnocení a zpětná vazba. (Skalková, 2007)

Nedílnou součástí konstruktivistického pojetí je práce s chybou. Chyba zde není považována za nežádoucí, ale naopak je vítanou skutečností. Nejlepší možností je objevení chyby samotným žákem. Poté by měla následovat diskuze o příčinách vzniku chyby a opravení. (Hejný & Kuřina, 2015)

Hejný a Stehlíková (1990) dále uvádí 10 zásad, ze kterých jejich pojetí tohoto přístup vychází.

1. Aktivita

   Matematika není brána jen jako výsledek činnosti, který je formulován pojmy, větami a důkazy. Je chápán jako zvláštní lidská činnost.
2. Řešení úloh

   Hlavní složku zde tvoří řešení úloh a problémů, hledání souvislostí, tvoření pojmů a důkazy. Tento postup se může odehrávat i ostatních oblastech lidského poznání. Nevztahuje se to pouze na matematiku.
3. Konstrukce poznatků

   Poznatky jsou ojedinělé pro každého člověka. Nelze je přenést. Jedná se o individuální aspekt.
4. Zkušenosti

   Zkušenost tvoři pilíř při poznání. Často se jedná o zkušenosti, které jsou přenesené z reálného života. Je třeba poznávat a získávat tak nové poznatky.

5. Podnětné prostředí

   Je třeba, aby prostředí bylo podnětné. Je tak podstatou konstruktivistického pojetí vyučování matematiky. Nedílnou součástí je ale i tvořivost učitele a příznivé sociální klima třídy.

6. Interakce

   Tento proces, při kterém dochází k vytváření poznatků, je individuálního charakteru. Má podíl na rozvoji interakce ve třídě, rozvoji diskuse, argumentaci, dokazování a jiných.

7. Reprezentace a strukturování

   Tyto pojmy jsou klíčové pro konstruktivistický přístup. Konstruktivismus vyzdvihuje vlastní aktivitu žáka, jeho vlastní motivaci, interakci s prostředím a společností.

8. Komunikace

   Při komunikaci je klíčové udržovat různé typy jazyka – verbální, neverbální, matematickou symboliku. Velmi důležitá je schopnost nejen vyjádřit své myšlenky, ale i pochopit jazyk ostatních. Tato činnost by neměla ustávat, ale měla by probíhat neustále.

9. Vzdělávací proces

   Proces vzdělávání v matematice jsou hodnocen dle tří základních hledisek – porozumění matematice, zvládnutí matematického umu, aplikace matematiky.

10. Formální poznání

    Předávání informací, které je založeno na předání již hotových poznatků (transmisivním instruktivní atd.) a kdy je postrádáno porozumění, bývá krátkodobého charakteru.

Pro zvládnutí látky a pro vzdělávání je třeba, aby se matematika vyvíjela s pochopením. A to v myslích žáků. Matematické vzdělání má mít smysl a být užitečné. Dále by mělo žákům dělat radost a uspokojovat je. Žák má být přirozeně zvídavý.

Ke srovnání těchto dvou přístupu, zde zveřejnují tabulku, která obsahuje přehledně informace.

	Polaritní dipól	Konstruktivistické vyučování	Transmisivní vyučování
1.	Hodnota poznání	Kvalita	Kvantita
2.	Motivace	Vnitřní	Vnější
3.	Trvanlivost poznání	Dlouhodobá	Krátkodobá
4.	Vztah učitel – žák	Partnerský	Submisivní
5.	Klima	Důvěry	Strachu
6.	Nositel aktivity	Žáka	Učitel
7.	Činnost žáka	Tvořivá	Imitativní
8.	Poznatek žáka	Produktivní	Reproduktivní
9.	Nosná otázka	Co? A proč?	Jak?

Tab. č.1. Srovnání transmisivního a konstruktivistického vyučování (Hejný & Stehlíková, 1999, s.33)

3. HEJNÉHO MATEMATIKA

V této kapitole se budu zabývat výukou matematiky Hejného metodou. Tato metoda vychází z konstruktivistického pojetí výuky. Velmi důležitou roli zde hraje motivace a je postavena na 12 principech.

3.1. VÝVOJ METODY

Zakladatelem metody je Milan Hejný, český pedagog a matematik. Při zrodu této metody čerpal z poznatků jeho otce Víta Hejného. Ten analyzoval důvody, proč je pro žáky jednodušší zapamatovat si vzorečky, než aby se snažili porozumět problémů. Takto lze však vyřešit standartní úlohy. Proto začal testovat na svých studentech a svém synovi nestandartní úlohy. Ty často vycházely právě z praktických zkušeností žáků. Jeho úsilí však mařila tehdejší politická situace. (h-mat, 2024)

Tato metoda je též známá jako metoda VOBS – Vyučování orientované na budování schémat. To společnost H-mat, které se budu věnovat později, definuje jako „*Budování schémat matematických pojmů, jevů, procesů a situací v mysli každého žáka je podstatou vyučovací metody, která usiluje o maximální autonomní poznávací proces žáka. Tuto vyučovací metodu jsme pojmenovali Vyučování orientované na budování schémat, která je běžně známa jako Hejného metoda.“(*h-mat, 2024)

Profesor Hejný nečerpal pouze z poznámek a zkušeností svého otce. Měla na něj vlivu situace, ke které došlo, když jeho syn navštěvoval základní školu. Učitelka matematiky nebyla spokojena s postupem jeho práce, proto jej ohodnotila sníženou známkou. Syna začal vyučovat sám a s několika spolupracovníky začal rozpracovávat a rozvíjet myšlenky svého otce. Postupně se tato metoda začala dostávat do povědomí dalších pedagogů. (h-mat, 2024)

Jeho tým spolu s profesorem Hejným v roce 2007 vytvořil i první učebnice pro nakladatelství Fraus. V roce 2012 se však ukončují spolupráci a v následujícím roce profesor Hejný zakládá společnost H-mat, o.p.s. Jejich cílem dále rozšiřovat a šířit tuto metodu. Tato společnost vytváří nové učebnice. (h-mat, 2024)

3.2. 12 PRINCIPŮ

Jak jsem již zmínila, pilířem této metody je 12 základních principů. (h-mat, 2024) Díky jim děti mohou objevovat matematiku samy a s radostí. Dítě matematika baví, a proto samo lační po objevování, prozkoumávání, zkoušení různých přístupů a možností řešení. Dítě chce objevovat, prozkoumávat a zkoušet. Pro dítě je to hra. Přináší do ní své vlastní zážitky a zkušenosti z reálného života. Vše si přenáší na určité předměty, situace. Ty jsou mu známé, a proto u něj nedochází ke strachu z chyby, selhání. Dochází k budování schémat přirozenou cestou.

1. Budování schémat – Dítě ví i to, co jsme ho neučili

Aniž bychom si to uvědomovali, dochází u každého nás k budování schémat A to nám pomáhá se orientovat ve světě okolo nás. Profesor Hejný to ukazuje na příkladu, který je každému blízký – na našem domově. Kdybych se vás zeptala, zda víte, kolik oken máte ve vašem bytě nebo domově. Dokázali byste mi odpovědět? Nebo kde máte jaký nábytek. Ihned byste mi odpověď pravděpodobně nedali, ale po chvilkovém zamyšlení už ano. V duchu si projdete celý váš byt, spočítáte. Učil vás někdo, kolik oken doma máte? Ne. Ale v hlavě máte schéma vašeho bytu. A přesně stejně to mají i děti. Mají schémata v hlavě. Schémata, které si vybudovali vlastní zkušeností.

Každý z nás tak máme v hlavě nepočítaně schémat. Ty obsahují mnoho podschémat, vztahů a objektů. U každého člověka se ale mohou lišit. Důležitou roli hraje i to, že každý člověk vnímá jinak své okolí, zaměřuje se na jiné detaily. Ale prostředí je stejné.

2. Práce v prostředích – Učíme se opakovanou návštěvou

Tento princip spočívá v tom, že žáci se pohybují v prostředích, která dobře znají, mají je osahané. Díky tomu jsou schopni se plně soustředit na daný úkol a nic je nerozptyluje. Jednotlivá prostředí se neustále opakují, pouze se zvyšuje náročnost jednotlivých úkolů. I v samotných jednotlivých cvičení lze narazit na různou obtížnost. Žáci si tak sami vybírají a každý tak může najít svou cestu k porozumění daného jevu.

Hejného matematika obsahuje zhruba 25 prostředí, jako jsou Dětské hřiště, krokování, hadí, Stavby, Hadi, Autobus, Rodina a jiné. Díky tomu, že jsou prostředí pro děti lákává a známa, jsou děti motivovány k vyřešení úkolu. Mají pocit, že si hrají. Odpadá tak problém strachu z možného chybování. Úkoly vedou děti k aktivitě, samostatnosti k tvořivé činnosti.

V Hejného metodě nalezneme i úkoly ve formě rébusů, hlavolamů, doplňovaček a hraní her. Jak jsem již zmínila dříve, jednotlivé úkoly se opakují. Pouze graduje jejich obtížnost, rozšiřují se a obohacuje se prostředí.

3. Prolínání témat – Matematické zákonitosti neizolujeme

Informace, které dětem předáváme, nikdy nepředáváme samostatně, ale vždy jsou uloženy ve známém schématu a v souvislosti. Dítě si je schopno si je kdykoli vybavit či si jej odvodit.

4. Rozvoj osobnosti – Podporujeme samostatné uvažování dětí

Podpořit samostatné uvažování dítěte byl jedna z hlavních myšlenek při vzniku metody. Učitel zde nepředává hotové poznatky, ale je jejich určitým průvodcem. Organizuje práci. Velmi důležitou roli hraje též rozvoj argumentace, diskuse, vyhodnocení, ale taky schopnost respektovat názor jiného, umět se rozhodnout, a i nést důsledky svého konání. Prostřednictví výuky matematiky se dítě učí i další aspekty, které jsou důležité pro život, avšak s matematikou nesouvisejí – např. sociální chování a mravní růst

Jak jsem již naznačila, Hejného metoda nechává hlavní podstatu práce na dítěti. Matematické objevy, úspěchy, ale i neúspěchy jsou odrazem jeho vlastní činnosti nebo kolektivní práce. Tempo, směr rozsah práce si dítě vybírá samo. Není nuceno a vpřed jej žene jeho vlastní chuť po poznání a řešení problémů. Tím, že dítě není do práce nuceno, rozvíjí se jeho vlastní vnitřní motivace. Je nutno zmínit, že tato metoda není vhodná pro všechny děti a nemusí sednout každému.

5. Skutečná motivace – Když „nevím“, a „chci vědět“

Již jsem zmiňovala, že zmiňovala, že v Hejného metodě si dítě určuje tempo, náročnost, míru aktivity samo. Tím dochází k budování a rozvíjení vnitřní motivace. Ta je klíčová pro kvalitu celého procesu učení. Dítě pracuje, protože chce. Protože chce úkoly vyřešit, dojít mu na kloub. Jeho snaha není vedená touhou po pěkné známce či strachem ze špatné známky a případného postihu. Dítě chce vynaložit svou vlastní snahu. Dostavuje se radost z vyřešeného úkolu. Dítě je pyšné samo na sebe, že to zvládlo. Navíc je schopno jí do daleko větší hloubky daného problému než dítě, které je k poznávání donuceno.

Motivace je při výuce matematiky Hejného metodou podpořena i úlohami a také pracovními učebnicemi, které jsou přizpůsobeny věků dětí. Jsou veselé, barevné, plné obrázků.

I já jako dospělý člověk mám chuť se do úkolů pustit a vyřešit je. Zvídavost provází jedince již od útlého dětství. Jeho motivace po poznání je vrozená.

6. Reálné zkušenosti – Stavíme na vlastních zážitcích dítěte

V Hejného metodě výuky matematiky stavíme na vlastní zkušenosti a zážitku dítěte. Na těch, které dítě získalo v jeho dosavadním životě, ať už při hře, poznávání světa, s rodiči, s ostatními dětmi. Konkrétní zkušenost dítě poté přenese na obecný úsudek. Jako příklad lze uvést aktivitu, kdy žáci „šijí šaty“ pro kvádr a tím se automaticky naučí, že kvádr má 6 stěn, 8 vrcholů, jak vypočítat povrch a další.

Právě to, že jsme vedení naší vlastní zkušeností, kterou dobře známe, nám dovolí vstoupit i do světa naprosté abstrakce. Právě při řešení úloh, získávají žáci nejrůznější matematické zkušenosti. Jako příklad lze uvést, když se dítě pokouší spočítat 2 pastelky. Počítá a zároveň na ně ukazuje. Stejně tak spočítá dva kamarády, dvě knihy, dva balonky. Zjistí, že dva je přesně tolik. Až později k tomu připojí i číslici 2. Pojem „dva“ tak má spojený s jasnou číselnou představou.

Vlastní zkušenost dítě získá právě tak, že bude řešit úlohu. I v případě neúspěchu při řešení dochází ke sbírání zkušenosti, která je přínosná a má své nezastupitelné místo.

7. Radost z matematiky – Výrazně pomáhá při další výuce

Nejvýraznější a nejúspěšnější motivace nastává při úspěchu a z radosti dítěte, že vyřešilo daný problém. Je žádoucí vnitřní motivace. Tu podporuje právě radost z vlastního úspěchu. Matematická prostředí v HM to právě umožňují. Jednotlivé úlohy mají nastavenou obtížnost tak, aby i slabší žáci zažili úspěch. Úlohy jsou koncipovány ta, aby byly lehké ale zároveň aby žák musel při řešení vynaložit určité úsilí.

8. Vlastní poznatek – Má větší váhu než ten převzatý

Dle Hejného poznatek, který děti získají vlastní úvahou a prací je kvalitnější než ten, který mu předá někdo jiný. Žák se stává objevitelem matematiky, kdy objevuje od zkušenosti k pojmu. Rozumí tomu, proč platí dané vzorce. Jeho poznatek tak nabývá trvalého rázu.

9. Role učitele – Průvodce a moderátor diskusí

Učitel je v Hejného metodě výuky matematiky průvodcem a rádcem. Organizuje výuku, ale celou dobu zůstává v pozadí. Učitel nehodnotí žákovo řešení, ale obrací se na kolektiv, kdy žáci řešení analyzují a diskutují o něm. S tím souvisí další princip, a to je práce s chybou.

10. Práce s chybou – Předcházíme u děti zbytečnému strachu

Chyba je nedílnou součástí našich životů. Chyba je prostředkem k učení, je vítaným společníkem, bez které se neobejdeme. Je potřeba chybu brát jako prostředek ke zlepšení. Je důležité si uvědomit, jak k chybě došlo. Jen tak se můžeme později jí vyvarovat. Oproti tomu při tradiční výuce matematiky je chyba často brána jako nežádoucí. Děti se učí chybu hledat a analyzovat ji.

11. Přiměřené výzvy – Pro každé dítě zvlášť podle jeho úrovně

Úlohy v učebnicích obsahují úlohy všech obtížností. Slabší žáci nevyřeší vše, ale vybírají se dle svých možností. Tím předcházíme přetěžování, pocitu z neúspěchu a strachu. Zároveň úspěšnější žáci dostávají stále nové výzvy. Žádné dítě se tak nenudí a nemá strach.

12. Podpora spolupráce – Poznatky se rodí díky diskusi

V Hejného metodě je žádoucí nejen samostatná práce, ale i práce ve dvojicích a ve skupinkách. Každému žáků se tak dostává potřebného prostoru. Je schopen říct, jak k výsledku došel a vysvětli to druhým. Poznatky tak vznikají na základě zkušeností a při vzájemné diskusi. Pedagog do diskuse nezasahuje a pouze přihlíží (H-MAT)

3.3. MOTIVACE V HEJNÉHO MATEMATICE

Důležitým aspektem hraje ve výuce Hejného metodou matematiky motivace. Motivaci můžeme dle Průchy (1998, s.135) definovat jako: „*Souhrn vnitřních i vnějších faktorů, které 1. vzbuzují, aktivují, dodávají energii lidskému jednání a prožívání; 2. zaměřují toto jednání a prožívají určitým směrem; 3.řídí jeho průběh, způsob dosahování výsledků; 4. ovlivňují též způsob reagování jedince na své jednání a prožívání, jeho vztahy k ostatním lidem a ke světu*."

Motivaci dle Holečka a kol. (2007) lze rozdělit na vnitřní a vnější. Vnitřní motivace pochází z poznávacích potřeb. Žák se učí to, co jej zajímá, nečeká odměnu. Dělá to kvůli sobě, kvůli vlastnímu pocitu, těší ho to. Takový jedinec dosahuje lepších výsledků, žene jej vlastní přesvědčení, lépe se připravují do školy, plní zadané úkoly. Žák, kterého ovlivňuje vnější motivace, se učí pod vlivem vnějších okolností. Učí se s vidinou získání odměny nebo ze strachu z trestu. Takoví jedinec se častěji setkává s neúspěchem, se kterým se hůře vyrovnávají. Často se hůře adaptují školnímu prostředí. (Lokšová & Lokša, 1999)

Jak jsem již zmínila, v Hejného matematice je motivace nepostradatelná. Důležitá je právě ta vnitřní motivace, dítě pracuje, protože úlohu chce vyřešit.

3.4. PROSTŘEDÍ

Hejného metoda obsahuje zhruba 26 prostředí. Každé prostředí funguje trochu odlišným způsobem. Systém prostředí zachycuje všechny styly učení a taky fungování dětské mysli.

Děti se s prostředími postupně seznamují již od 1. ročníku a setkávají se s ním opětovně v různých souvislostech a s rozdílnou úrovní. Prostředí funguje i jako motivace k práci. Jednotlivá prostředí jsou pro ně lákavé a často vychází z reálného života dětí a jsou jim známá.

Prostředí tedy lze rozdělit na prostředí aritmetická a geometrická. Každá skupina se ještě dále dělí. Prostředí aritmetická dělíme na sémantická a strukturální. Sémantická znamená, že jsou ty prostředí, která vychází z bezprostřední zkušenosti dítěte. Tyto prostředí jsou mu známá a blízká. Přináší jim situace, se kterými se potýkají v jejich každodenním životě. Oproti tomu strukturální prostředí ze zkušeností dítěte nevycházejí. Prostředí geometrická pak na prostředí geometrická 2D, dvourozměrná a prostředí geometrická 3D, třírozměrná.

Zde uvádím jednotlivá prostředí.

Jsou to:

- Krokování a schody
- Autobus
- Zvířátka děda Lesoně
- Rodokmen
- Součtové trojúhelníky
- Pavučiny a hadi
- Sousedé
- Násobilkové obdélníky a Indické násobení
- Krychlové stavby
- Neposedové
- Barevné trojice
- Dřívkové stavby
- Parkety
- Papírové tvary

- Biland
- Bludiště
- Deska geoboard
- Vývojový diagram
- Slovní úlohy
- Oblékání krychle
- Hra Sova
- Šipkový diagram
- Výstaviště
- Cyklotrasy
- Šipky – mříž
- Algebrogramy (H-mat, 2014)

3.5. DIDAKTICKÉ POMŮCKY

Didaktické pomůcky dnes tvoří nedílnou součást vyučování. Jsou přínosem pro učitele i žáky. Dle Geoffa Pettyho (2013) má jejich využití několik výhod:

- Upoutávají pozornost
  - I přes veškerou snahu učitele, je pro žáka těžké udržet svou pozornost delší dobu. V tom mohou pomoct právě didaktické pomůcky. Díky nim žák zůstává soustředěný nebo jej právě mohou „vytrhnout“ ze zamyšlení a učitel tak získá žákovu pozornost. Pro žáka je jednodušší přeslechnout novou větu učitelova výkladu, než např. zobrazení jiného obrázku na tabuli. Navíc pokud se žák soustředí na vizuální pomůcku, už nevěnuje pozornost tomu, co se děje na ulici nebo co mu říká soused v lavici.
- Přinášejí změnu
- Podporují konceptualizaci
  - Jedná se o nejdůležitější výhodu vizuálních pomůcek. I pro dospělého člověka je jednodušší chápat pojmy a myšlenky vizuálně než verbálně.
- Jsou snáze zapamatovatelné
  - Informace, která je předána vizuálně je pro člověka snáze zapamatovatelná než ta, která je předána pouze verbálně.
- Jsou projevem učitelová zájmu

    - K výrobě pomůcek potřebuje učitel nějaký čas. Žák vidí, že se učitel zajímá to, aby informace byly pro žáky předávány co nejstravitelněji.

I matematika dle Hejného se bez nich neobejde. Naopak jsou její neoddělitelnou součástí. Jednotlivé didaktické pomůcky žákovi napomáhají v každém matematické prostředí. Díky nim si lépe učivo představí a pak jej lépe zvládne. Navíc tak dochází ke spojení určité látky s reálnou situací. (H-mat, učebnice, 2024)

Patří zde:

- učebnice a pracovní sešity
- elektronické učebnice
    - Jedná se o učebnice, pracovní sešity, karty s úlohami v elektronické verzi. Zároveň si učitel v programu může vytvořit vlastní úlohy a celé pracovní listy.
- metodické příručky pro učitele
- učební pomůcky k jednotlivým prostředí. Jsou to např. krokovací pás, dřevěné zlomky, dřívka, parkety, deska geoboard, vláčky, mince, mazací tabulka, kostky, plakáty na tabuli - mapy, autobus.

3.6. KRITIKA HEJNÉHO METODY

Hejného metoda výuky matematiky má mnoho příznivců ale taky mnoho odpůrců. V roce 2018 proběhla prostřednictvím médii vlna kritiky. I když se kritika neopírala o žádné data, reakce na ni přišla záhy nejen od prof. Hejného a jeho týmu, ale i katedra matematiky a didaktiky matematiky Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze.

Kritika této metody se skládala z několika bodů. Nejvýraznějším bodem kritiky bylo, že se jedná o experiment. O experimentu se dalo mluvit tehdy, když si jeho otec svůj přístup na něm testoval a poté když prof. Hejný a jeho tým se pokoušeli převést své poznatky do praxe. Další výhradou je, že učitel nemusí umět matematiku. Když pominu fakt, že matematika je jedním předmětu při SZZ. (h-mat,2024)

3.7. SPOLEČNOST H-MAT

Tuto společnost založil profesor Milan Hejný spolu se svou vnučkou Annou Kuřík Sukniak v roce 2013. A to za účelem rozvoje matematické gramotnosti u žáků a studentů všech typů škol. Jejich cílem dále rozšiřovat a šířit tuto metodu.

Společnost H-mat prostřednictvím lektorů pořádá semináře, školení, letní školy pro učitelé, kteří začínají nebo již učí matematiku Hejného metodou.

Rovněž tato společnost vytváří učebnice. Již mají učebnice pro základní i středoškolské vzdělávání. Učebnice pro středoškolské vzdělávání byly dokončeny teprve v minulém roce. Mimo to vydávají metodické příručky, didaktické pomůcky, které jsou specifické pro Hejného metodu. (h-mat, 2024)

4. VÝZKUMNÁ ČÁST

4.1. CÍL VÝZKUMU

Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit, jaký je rozdíl ve znalostech u žáků, kteří se vyučují matematiku metodou profesora Hejného a žáků, kteří se učí matematiku tradiční metodou. To je právě jedna z hlavních otázek rodičů, když zvažují, zda dát dítě na školu, kde se matematika vyučuje právě Hejného metodou. A. to konkrétně na Fakultativní základní škole Komenium a Mateřské škole v Olomouci.

Výzkumné problémy:

- Jaké jsou znalosti žáků matematiky v 2. a 3. ročníku na Fakultativní základní škole Komenium a Mateřské škole Olomouc
- Jaký je rozdíl ve znalostech u žáků, kteří se učí matematiku Hejného metodou a žáků, kteří se učí tradiční metodou výuky matematiky

Po zformulování výzkumných problémů jsem si stanovila dvě hypotézy:

- H1: Znalosti žáků se nemění v souvislosti s metodou, kterou se žáci učí matematiku
- H2: Znalosti žáků se mění v souvislosti s metodou, kterou se žáci učí matematiku

4.2. VÝZKUMNÝ VZOREK

Výzkumný vzorek výzkumu tvoří žáci. 2. a 3 ročníku Fakultativní základní školy Komenium a Mateřské školy Olomouc. Ve 2. ročníku jsou celkem 3 třídy – A, B, C. 2.A je třída, kde se matematiku žáci učí běžnou metodou. Jedná se o 25 dětí, ve třídách 2.B a 2.C se děti učí matematiku pomocí Hejného metody. Ve 2.B i 2.C mají každá po je 22 žácích. Třetí ročník se skládá ze 2 tříd. Žáci 3.A se učí matematiku podle profesora Hejného, ve 3.B se žáci učí matematiku běžným způsobem výuky matematiky. Třídu 3.A navštěvuje 22 žáků, třídu 3.B 20 žáků. Účast žáků na šetření byla dobrovolná. Neúčastnili se všichni žáci z důvodu absence.

Všichni žáci 2. ročníku mají za sebou 12 měsíců výuky matematiky. Žáci 3. ročníku se učí matematiku 22 měsíců. Počet chlapců a dívek není početně vyvážen. Ve výzkumu není předpoklad vlivu pohlaví na stav znalostí.

Třídy učící se matematiku Hejného metodou, patří mezi výběrové třídy. Zde děti prochází nejen standartním zápisem, ale skládají je i talentové zkoušky. Tyto třídy zde vznikly díky spolupráci společnosti Svět vzdělání a běžné základní školy – v tomhle případě ZŠ

Komenium a MŠ Olomouc. V celé republice je zatím do tohoto konceptu zapojeno 12 základních škol. Kromě jiné metody výuky matematiky, zde děti mají další nadstandartní předměty, jako je výuka logiky, osobnostního rozvoje, výuka angličtiny má vyšší časovou dotaci a probíhá s rodilým mluvčím. Celkově jsou na ně kladeny vyšší nároky. Tato spolupráce na základní škole Komenium v tomto školním roce probíhá 3. rokem.

Třída 2.A je bezproblémová, avšak vědomostně značně nesourodá. Několik žáků pochází z nepodmětného prostředí či z nefunkční rodiny. Jsou zde 2 žáci s SVP. Pro žáky s SVP byl nachystán test s upraveným rozsahem příkladů. Výuka matematiky zde probíhá klasickou metodou.

Třída 2.B patří mezí výběrovou třídu. Je to třída bezproblémová, bez kázeňských problémů. Tím, že se jedná o třídu výběrovou, je to třída nadprůměrná. Žáci jsou zde motivování vlastní zvídavostí. V této třídě se nenachází žáci se SVP. Žáci se učí matematiku pomocí Hejného metody.

Třída 2.C rovněž patří mezi výběrovou třídu. I tato třída je bezproblémová, bez kázeňských problémů. Žáci jsou přirozeně zvídaví a hloubaví. Mají širší okruh svých zájmů. Ani v této třídě nejsou žáci se SVP. V této třídě se žáci učí matematiku pomocí Hejného metody.

Třída 3.A patří mezi výběrovou třídu. Tato třída je rovněž bezproblémová, bez žáku se SVP. Žáci se zde učí matematiku Hejného metodou.

Třída 3.B je bezproblémová. I zde však najdeme žáky s výukovými a výchovnými problémy. Několik žáků pochází z nepodnětného prostředí či z nefunkční rodiny. Je to třída, kde 4 žáci mají SVP.

4.3. VÝZKUMNÝ NÁSTROJ

Jako hlavní výzkumný nástroj jsem zvolila vlastní didaktický test. Celý test obsahoval jednoduché věty, které byly přiměřené k jejich věku a schopnostem a byl koncipován tak, aby byl vhodný pro žáky daného ročníku. Zadání jednotlivých úloh bylo připraveno tak, aby odpovídalo věku a schopnostem žáků bez rozdílu, aby žádná skupina nebyla znevýhodněna. K vypracování testu nebyly potřeba žádné speciální pomůcky. Žákům stačily základní psací potřeby.

Testové úlohy tvořily úlohy pro 1. ročník (pro žáky 2. ročníku) a pro 2. ročník (pro žáky 3. ročníku) a to z důvodu, že test byl realizován v listopadu, tedy poměrně z kraje školního roku. Úlohy jsem tvořila ve spolupráci s různými učebnicemi pro daný ročník a taky byly vybrány tak, aby zastupovaly jednotlivé cíle v RVP a též splňovaly výstupy pro daný ročník. Všechny ilustrace byly realizovány mou osobou.

Pro každý ročník byly vytvořeny 2 verze testu. První verze byla pro žáky bez znevýhodnění. Druhá verze byla pro žáky se speciálním vzdělávacími potřebami[5].

Obě verze testů pro 2. ročník obsahoval 18 otázek. Lišili se pouze rozsahem některých otázek. Pro žáky se SVP byla snížena náročnost.

Test pro 3. ročník se skládal z 16 otázek. I zde ve verzi pro žáky se SVP byla snížena náročnost u některých otázek.

4.4. REALIZACE VÝZKUMU

ZŠ a MŠ Komenium jsem si pro svůj výzkum vybrala proto, že jsem na této škole působila jako učitelka. Sama jsem učila matematiku pomocí Hejného metody. A proto mě samotnou zajímalo, jaké rozdíly mezi jednotlivými třídami jsou.

Výzkum probíhal v listopadu 2023. Každá třída vyplňovala test zvlášť. Na vyplnění testu žáci měli 60 minut. Žáci byli na začátku hodiny požádání o spolupráci a dostali základní pokyny pro vypracování testu. Test byl anonymní, bez hodnocení a dobrovolný. Během práce se žáci mohli ptát pouze na tzv. technické otázky. Učitel ani já jsme do jejich práce nijak nezasahovali. Na začátku byli žáci upozorněni, že test je na více stranách a že je oboustranný. Při práci byli žáci upozorněni na zbývající čas- 30 minut, 10 minut před vypršení času. Do testu si žáci mohli zaznamenávat jakékoliv své poznámky či nákresy. V případě dřívějšího vyplnění žáci směli odevzdat test dříve a odejít mimo třídu do odpočinkového koutku, aby nerušili své spolužáky.

Zhruba ¾ žáků ve 2. A využilo celý daný čas. Dva žáci by potřebovali delší dobu na práci. Žáci 2. B i 2. C byli při práci rychlejší, plnou časovou dotaci využilo jen pár jedinců. Ve 3.A žádný z žáků nepotřeboval plných 60 minut na práci. Ve 3.B žáci využili plnou časovou dotaci.

[5] Zkráceně žáci se SVP

4.5. VYHODNOCENÍ A ANALÝZA ÚLOH

V této kapitole jsou popsána řešení jednotlivých úloh. Dále zde nalezneme úspěšnost žáků v procentech. Pro rychlejší a jednodušší rozlišení, zde budu používat zkratky HM- třída s výukou matematiky Hejného metodou (2.B, 2.C, 3.A) a BM- třída s výukou matematiky běžnou metodou (2.A, 3.B).

Některé otázky byly pro žáky s SVP zkráceny, proto mohli získat i jiný maximální počet bodů. Všechny výsledky v procentech jsou zaokrouhleny na dvě desetinná místa.

U každé otázky přikládám graf s úspěšností v jednotlivých třídách. Rovněž zde nalezneme údaj o úspěšnosti napříč třídami a poté v jednotlivých třídách.

U otázek, které měly verzi pro žáky se SVP, se lišil max. počet bodů, které mohl žák získat. Proto jsem bodové ohodnocení u každé otázky převedla do procent. Teprve poté jsem mohla počítat a zjišťovat, jak si žáci vedli.

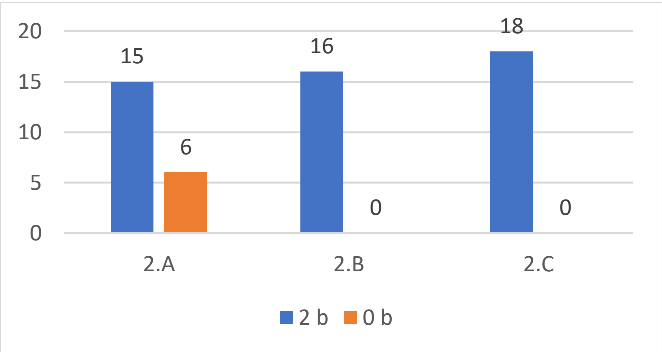
Zde přikládám tabulku, kolik max. bodů žáci mohli získat.

	Max. počet bodů	Max. počet bodů pro žáky se SVP
2. ročník	46	36
3. ročník	62	44

Tab. č.2 – Max. počet získatelných bodů

4.5.1. TESTOVÉ OTÁZKY PRO 2. ROČNÍK

Otázka č. 1



Graf č.1- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Úloha ověřuje základní numeraci v oboru přirozených čísel. Žák má za úkol určit počet prvků jako celku a zapsat ho číslicí. Poukazuje na reálnou situaci.

Za správné vyřešení této úlohy mohl žák získat 2 body, za chybnou či chybějící odpověď nezískal žádný bod.

Na tuto otázku celkově odpovědělo správně 49 žáků. 6 žáků nevyřešilo otázku vůbec. Všichni žáci, kteří úlohu nevyřešili, se o to ani nepokusili. Je tedy pravděpodobné, že nepochopili zadání úkolu.

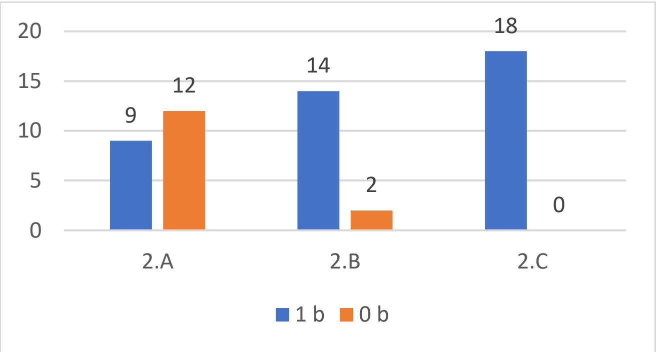
Průměrná úspěšnost při řešení byla 90,48 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 71,43 %
- 2.B – 100 %
- 2.C – 100 %

Ze získaných dat plyne, že obě třídy HM v této úloze dosáhli lepších výsledků.

Otázka č.2



Graf č.2- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Tato úloha ověřuje, zda se žáci správně orientují v pojmech nejvíce, nejméně. Pro správné vyřešení této úlohy je třeba provést několik kroků. Nejdříve žáci museli rozlišit jednotlivé barvy motýlků, poté spočítat jejich množství, a nakonec správně vybrat, kterých je nejméně. Za správné řešení žák získal 1 bod, za chybnou či chybějící odpověď 0 bodů.

Tuto úlohu vyřešilo správně 41 žáků. 8 žáků nevyřešilo úkol vůbec. 6 žáků se o řešení pokusilo, ale nedokázali jakýmkoliv způsobem vybrat a zaznačit nejmenší počet motýlků. Celkově bylo neúspěšných 14 žáků. Je pravděpodobné, že kdyby motýlci stejných barev byli seskupení u sebe, došlo by ke správnému výsledku více žáků.

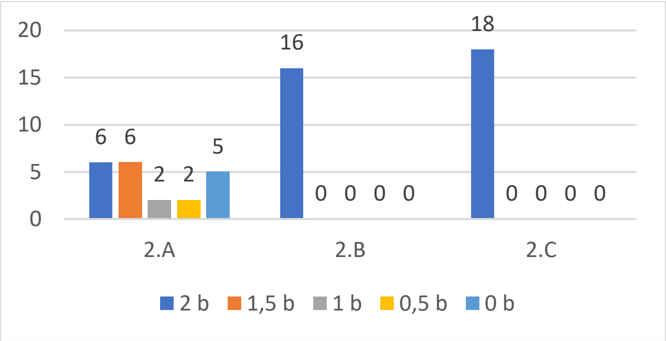
Průměrná úspěšnost při řešení byla 76,79 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 42,86 %
- 2.B – 87,5 %
- 2.C – 100 %

Ze získaných dat úspěšnosti v jednotlivých třídách, můžeme vidět, že opět třídy HM byly v řešení této úlohy úspěšnější.

Otázka č.3



Graf č.3- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Zde se jedná o úlohu typu tzv. součtových trojúhelníků. Pro lepší názornost žáci mají k dispozici ukázkový příklad. Žáci mohou použít metodu pokus – omyl, která je základem objevování nejen v matematice.

Tato úloha měla dvě verze. Žáci se SVP měli v zadání pouze jeden příklad, ostatní žáci dva. Proto i maximální počet získaných se liší – žáci se SVP mohli získat 1 bod, ostatní 2 body. Za každý správně doplněný počet do rámečku, mohl žák získat 0,5 bodu.

Při řešení zde někteří žáci doplnili puntíky, někteří čísla. Vybraný způsob na správnost řešení neměl vliv. Tuto úlohu celkově vyřešilo správně 41 žáků. 9 žáků vyřešilo úlohu pouze částečně a získalo tak poměrnou část bodů. 5 žáků bylo v řešení neúspěšných. Všech 5 neúspěšných žáků bylo ve třídě BM.

Z chybných řešení je zřejmé, že někteří žáci patrně dostatečně neprozkoumali ukázkový příklad nebo došlo k jeho nepochopení. Nejčastěji se u chybných řešení objevovalo, že žák do volných políček doplnil takový počet puntíků, aby byla vznikla číselná posloupnost, i když v některých případech pomíchaná.

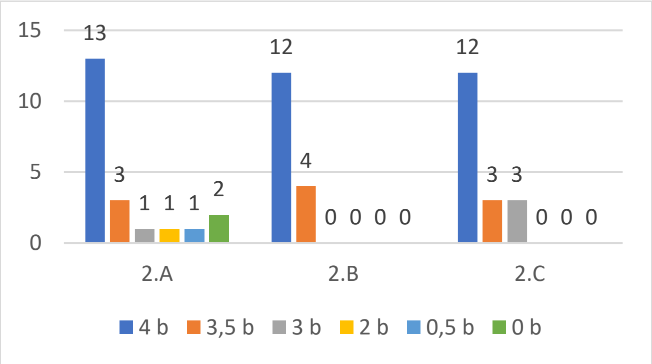
Průměrná úspěšnost při řešení byla 86,51 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 59,52 %
- 2.B – 100 %
- 2.C – 100 %

I v tomhle cvičení byly třídy HM úspěšnější. Zatímco ve třídách HM vyřešili správně celé cvičení všichni žáci, ve třídě BM to bylo pouze 6.

Otázka č.4



Graf č.4- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Příklady jsou zaměřeny na sčítání a odčítání do 20 bez přechodu desítky. Žáci by měli matematické operace zvládat bez nutnosti znázorňování potřebného počtu prvků a počítání po jedné. Prostřednictvím numerických výpočtů rozvíjí žáci taky svou paměť.

I tato úloha měla dvě verze. První verze pro žáky bez omezení měla 8 příkladů. Za každý správně vypočítaný příklad mohl žák získat 0,5bodu. Celkově tedy mohl získat až 4 body. Druhá verze byla pro žáky se SVP a obsahovala 4 příklady. I zde mohli tito žáci za správné vyřešení získat 0,5 bodu, celkově tedy 2 body.

38 žáků vyřešilo tuto úlohu správně. 15 žáků mělo v řešení menší či větší nedostatky. Pouze 2 žáci nezvládli vyřešit jediný příklad bezchybně.

Většinou žáci chybovali z důvodu nepozornosti, např. 19-5=4. Pokud by žák provedl kontrolu, přišel by na svůj omyl. Dalším důvodem chybovosti byla záměna znaménka. Místo sčítání odčítali a naopak.

Průměrná úspěšnost při řešení napříč třídami byla 91,32 %.

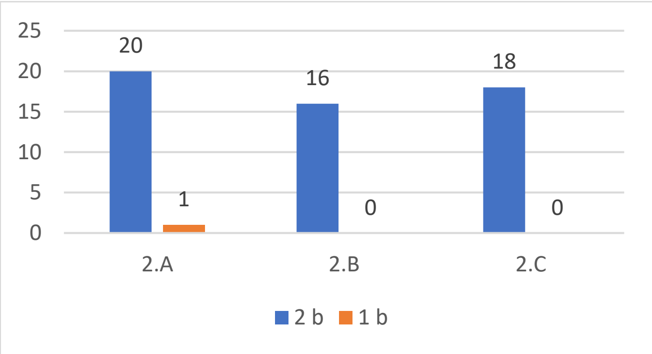
Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 83,14 %

- 2.B – 97 %
- 2.C – 93,83 %

Po porovnání výsledku zjistíme, že třídy HM byly v řešení úspěšnější. Ale i žáci BM nezaostávali za nimi příliš daleko.

Otázka č. 5



Graf č.5- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Žáci si procvičují orientaci na číselné ose, na vyznačené místo doplňují správné číslo, doplňují číselnou řadu. Jedná se o úlohu zaměřenou na číselnou posloupnost. Předpokládá výbornou znalost číselné řady a její grafické znázornění. Výborná znalost číselné posloupnosti je předpokladem pro úspěšné zvládání náročnějšího učiva v dalších ročnících. Je tedy třeba, aby žák měl znalost číselné posloupnosti zautomatizovanou.

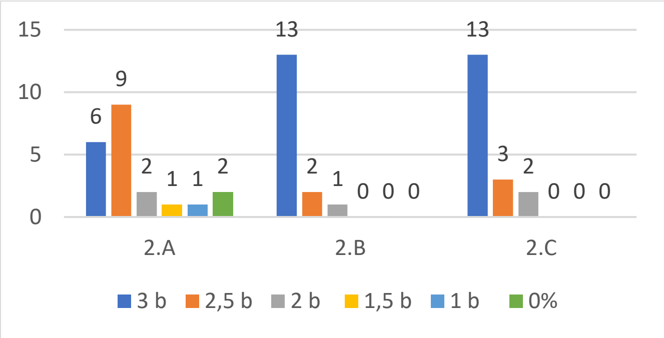
Za správné vyřešení zde mohl žák získat 2 b, za špatné či nesprávné vyřešení 0 b. V případě jedné chyby získal žák 1 b. Pokud by žák udělal více jako 1 chybu, nezískal byl žádný bod. Většina žáků zvládla vyřešit tuto úlohu bez chyby. Pouze 1 žák se dopustil drobné chyby. Tato chyba byla způsobena patrně žákovou nepozorností, na číselné ose opomněl doplnit číslo 3.

Průměrná úspěšnost při řešení napříč třídami byla 99,21 %.
Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 97,62 %
- 2.B – 100 %
- 2.C – 100 %

Ze získaných dat lze vidět, že výkon žáků v tomhle cvičení byl srovnatelný. Ale žáci HM byli úspěšnější.

Otázka č. 6



Graf č.6- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

I v této otázce jsou příklady zaměřeny na sčítání a odčítání do 20 bez přechodu desítky. Oproti otázce č. 4 jsou tyto příklady náročnější na výpočet. Ve sčítání již nedoplňují pouze součet a v odčítání již nepočítají pouze rozdíl. Při řešení musí žák použít inverzní operaci k původní nebo si vytvořit nový pomocný příklad.

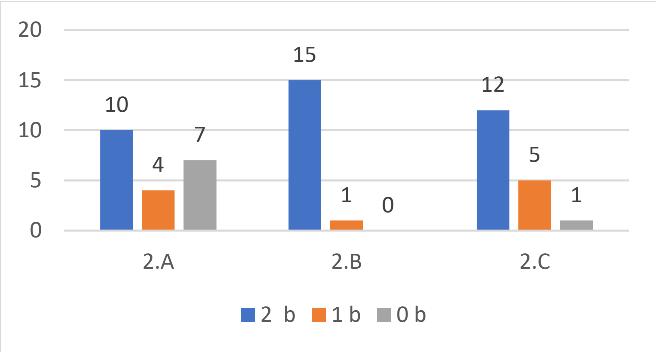
Tato úloha má 2 varianty. Varianta pro žáky s SVP obsahovala 3 příklady a žák mohl získat maximálně 1,5 bodu. Druhá varianta byla pro ostatní žáky a měla 6 příkladů. Maximální počet tak byl 3 body. Za každý správně vypočítaný příklad v obou verzích žák mohl získat 0,5 bodu. Tuto otázku vyřešilo bezchybně 33 žáků, 20 žáků s drobnými nedostatky a 2 žáci nezvládli toto cvičení vyřešit vůbec. Chybovost je patrně způsobena nedostatečným zafixováním sčítání a odčítání, popřípadě nepozorností žáka. Je pravděpodobné, že kdyby si žák výpočet po sobě zkontroloval, přišel by na to, že udělal chybu.
Průměrná úspěšnost při řešení napříč třídami byla 89,26 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 78,48 %
- 2.B – 95,81%
- 2.C – 93,50 %

Když se podíváme na výsledky, zjistíme, že třídy HM byly v řešení úspěšnější.

Otázka č. 7



Graf č.7- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Textové zadání slovní úlohy je doplněno obrazovou částí – tento způsob poskytuje pro žáky lepší srozumitelnost. Názornost žák převádí do numerického zápisu matematické operace. Výsledek formuluje do jednoduché odpovědi. Text slovní úlohy je uzpůsoben věku a schopnostem žáků.

Žák zde mohl získat 2 body. Za nákres 1 bod a za výpočet 1 bod.

37 žáků bylo ve svém řešení úspěšných, správně sečetli, že 8 + 3 + 2 = 13. 10 žáků mělo nedostatky a 7 žáků nezvládlo slovní úlohu vůbec. V tomhle cvičení pro správně řešení bylo nutné správné pochopení textu.

Nejčastěji se objevovala chyba ve výpočtu. Žáci počítali 8 + 3 + 2 = 18.

Žákům ze třídy HM dělal největší problém právě nákres. V Hejného matematice

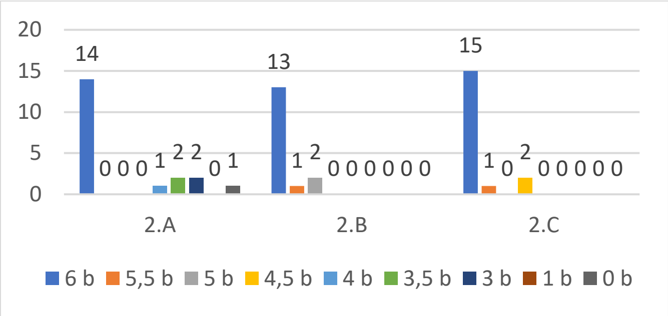
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 78,19 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 57,14 %
- 2.B – 96,88 %
- 2.C – 80,56 %

Ze získaných dat vyplívá, že žáci z tříd HM byly v řešení úspěšnější.

Otázka č. 8



Graf č.8- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Pro řešení této úlohy je nutné, aby žák dokázal číst, zapisovat a porovnávat přirozená čísla v oboru do 20, užívat a zapisovat vztah rovnosti a nerovnosti. Základem je však provádět zpaměti jednoduché početní operace s přirozenými čísli.
Při řešení těchto nerovnic je ponecháno místo pouze na jedno řešení. Je nutné však vést žáky k tomu, že nerovnice mohou mít řešení několik.

Tato úloha měla dvě verze. První verze pro žáky bez omezení měla celkem 9 příkladů. U prvních šesti příkladů za správný výpočet žák mohl získat 0,5 bodu. U následujících 3 příkladů žák musel před rozhodnutím rovnosti či nerovnosti provést pomocný výpočet. Proto správný výsledek byl ohodnocen 1 bodem. Celkově tak mohl získat 6 bodů. Verze pro žáky se SVP obsahovala pouze 5 příklady. Z toho tři příklady byly ohodnocený po 0,5 bodu a dva po 1 bodu. Celkově tak mohl žák získat 3,5 bodu.

V tomhle cvičení vyřešilo správně 44 žáků, 10 žáků pracovalo s chybami a pouze 1 žák nezvládl cvičení vůbec. Nejčastěji žáci chybovali opět z nepozornosti

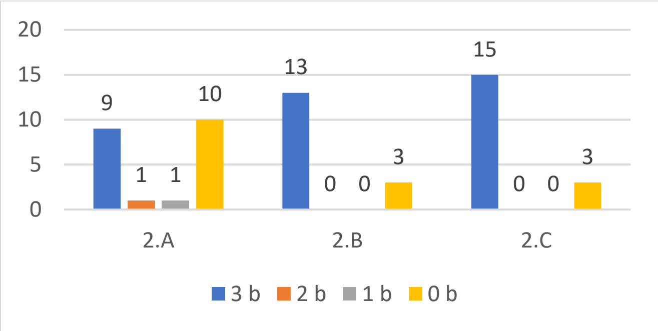
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 93,04 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 84,95 %
- 2.B – 97,38 %
- 2.C – 96,78 %

Ze získaných dat plyne, že třídy HM byly v řešení úspěšnější.

Otázka č. 9.



Graf č.9- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Při seřazování čísel je nutné, aby žáci výborně zvládali posloupnost čísel, určování pozice čísel v číselné řadě. I zde je třeba si uvědomit si význam pojmů nejmenší, největší.

Za splnění bez chyby tohoto úkolu žák mohl získat 3 body. V případě, že udělal žák jednu chybu, získal 2 body, v případě více chyb 1 bod. Pokud bylo vše špatně, nezískal žák žádný bod. Toto cvičení zvládlo bez chyb 37 žáků, 1 s nedostatky a 16 žáků si neporadilo s číselnou posloupností vůbec.

Když pominu nevyplnění této otázky, tak nejčastější chybou bylo to, že žák napsal číselnou řadu od 0 a pokračoval po jedné. Dalším důvodem nesplnění byl ten, že žák sice čísla seřadil podle velikosti, ale od největšího po nejmenší.

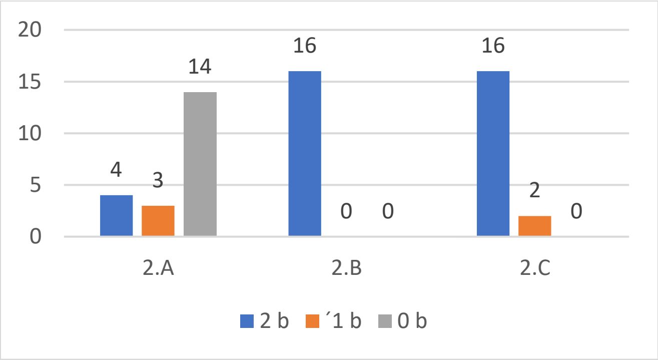
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 70,72 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 47,57 %
- 2.B – 81,25 %
- 2.C – 83,33 %

Ze získaných dat plyne, že obě třídy HM byly v řešení úkolu úspěšnější.

Otázka č.10



Graf č.10- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Tato úloha navozuje reálnou situaci, vychází ze zkušenosti dětí, odezírání počtu prvků jako celku. Tuto skupinu prvků žáci rozkládají na dvě stejné části.

Pro splnění bylo potřeba, aby si žák pozorně přečetl zadání. Za vyřešení mohl žák získat 2 body.

Tuto úlohu vyřešilo správně 36 žáků, 5 žáků vyřešilo cvičení s chybou. 14 žáků nevyřešilo cvičení vůbec. Protože se jednalo převážně o žáky BM, jej pravděpodobné, že to bylo z důvodu nepochopení textu a protože s daným typem úkolu neměli zkušenost.

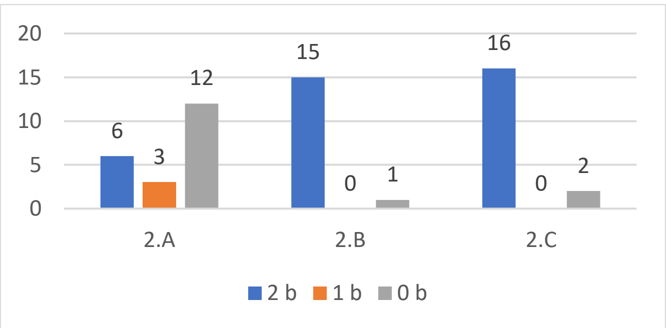
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 73,54 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 26,19%
- 2.B – 100 %
- 2.C – 94,44 %

Ze získaných dat plyne, že obě třídy HM byly v řešení úkolu byly úspěšnější.

Otázka č. 11



Graf č.11- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Jedná o další úlohu typu tzv. součtových trojúhelníků. Žáci vybírají čísla z nabídky, používají metodu pokus – omyl, nesmí opomenout, že každé číslo mohou použít pouze jednou.

Za tuto úlohu žák mohl získat 2 body. Celkově žáci doplňovali 4 čísla, za každé doplněné na správné místo žák získal 0,5bodu. V řešení se objevily dva druhy chyby. V prvním případě žák nepoužil daná čísla z nabídky, ale vymyslel si své. V druhém případě vzal sice čísla z nabídky, ale už je pak dal na špatné místo.

S touhle úlohou si poradilo a vyřešilo 37 žáků, 3 s chybami a 15 nevyřešilo cvičení vůbec.

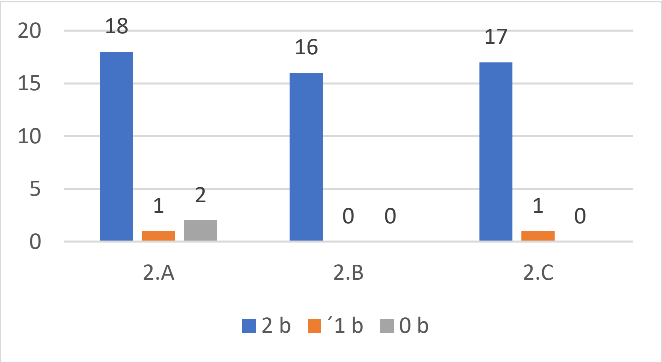
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 72,78 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 35,71 %
- 2.B – 93,75%
- 2.C – 88,89 %

Ze získaných dat plyne, že obě třídy HM byly v řešení úkolu byly úspěšnější.

Otázka č. 12



Graf č.12- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Tento úkol podstatou navazuje na předcházející úlohu. Tentokrát ale žák nevybírá čísla nabídky. Podle vyřešeného vzorového součtového trojúhelníku si žák samostatně vytváří algoritmus řešení.

Za vyřešení mohl žák získat 2 body. V případě chyby 1 bod. Pokud příklad nevyřešil nebo měl vše špatně nezískal žádný bod.

S tímto cvičením si dokázala poradit většina žáků – 51. 2 žáci vyřešili úlohu částečně a pouze 2 ji nevyřešili vůbec.

Žáci, kteří získali 1 bod, udělali chybu ve sčítání. U obou chybných řešení je zřejmé, že žáci patrně dostatečně neprozkoumali ukázkový příklad nebo došlo k jeho nepochopení. Oba přišli s řešením, že doplnili do volných políček taková čísla, aby v celém příkladu byla číselná posloupnost, i když pomíchaná.

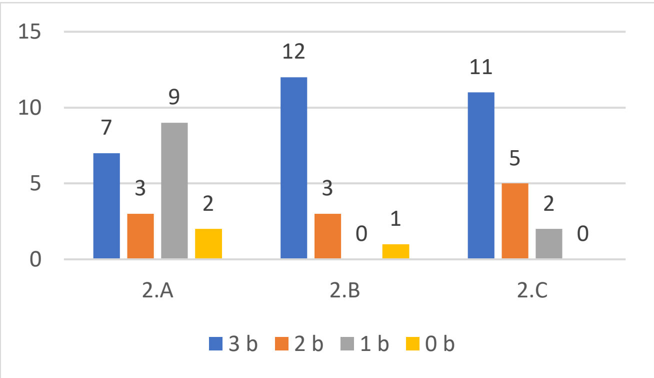
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 95,11 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 88,10 %
- 2.B – 100 %
- 2.C – 97,22 %

Ze získaných dat plyne, že výkony všech třída byly poměrně vyrovnané, ale obě třídy HM byly v řešení úkolu byly úspěšnější.

Otázka č. 13



Graf č.13- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Při řešení této otázky se žáci učí pracovat s chybou jako způsobem, jak najít správné řešení. V tomhle cvičení měli žáci mnoho způsobů, jak je vyřešit a byla jim ponechána volnost při řešení.

Tato otázka byla ve dvou verzích. Verze pro žáky bez omezení obsahovala 3 příklady a žák mohl získat až 3 body. Verze pro žáky s SVP měla 2 příklady a žák mohl získat max. 2 body.

U této otázky bylo úspěšných 34 žáků, 22 vyřešilo úlohu s chybami a jen 3 žáci ji nezvládli vyřešit vůbec nebo ji vyřešili špatně.

Někteří žáci jednotlivé příklady vyřešili tak, že změnili číslo nebo pozměnili znaménko pro sčítání a odčítání. Jiní žáci zase vyměnili znaménko pro rovnost a nerovnost.

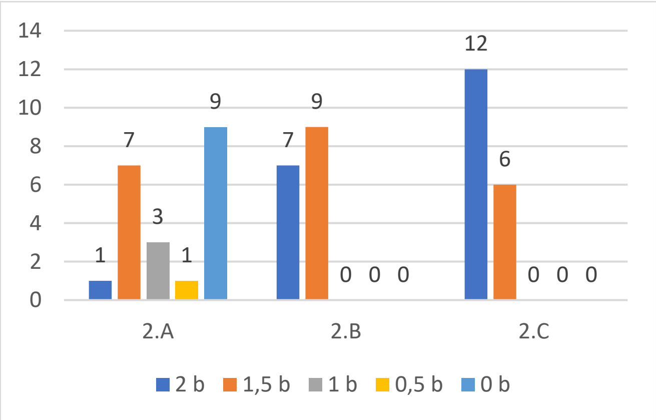
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 76,54 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 58,67 %
- 2.B – 87,56 %
- 2.C – 83,39 %

Ze získaných dat plyne, že obě třídy HM byly v řešení úkolu byly úspěšnější

Otázka č. 14



Graf č.14- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Při řešení této úlohy mohou žáci použít metodu pokus omyl nebo si vytvoří posloupnost matematických operací. Šipka žákovi pomáhá udat směr, jak číst příklad.

Tato otázka měla rovněž dvě verze. Verze pro žáky bez omezení obsahovala 2 příklady, kdy žák dopočítával do každého příkladu dvě čísla. Za každý správně vypočítaný mohl získat 0,5 b, celkově mohl získat 2 b. Druhá verze pro žáky se SVP měla jeden příklad a žák mohl získat 1 bod.

Nejčastějším důvodem chyby byla pravděpodobně nepozornost žáků při řešení příkladu. Žáci často zaměňovali směr při řešení. Dalším důvodem chybovosti byla pravděpodobně nedostatečným zafixováním sčítání a odčítání.

Tuto úloho vyřešilo správně pouze 21 žáků. 25 žáků při řešení udělalo chybu a 9 jej nezvládlo vůbec.

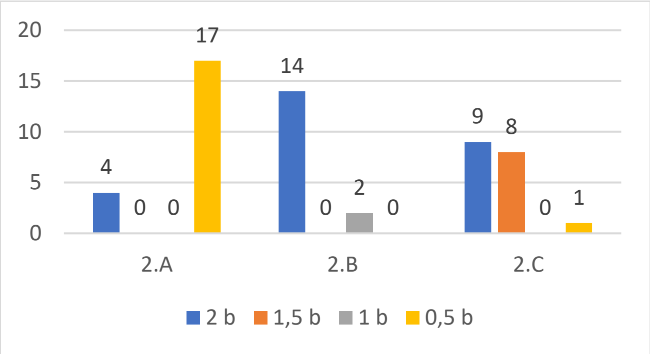
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 73%.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 40,48 %
- 2.B – 85,94 %
- 2.C – 91,67 %

Ze získaných dat plyne, že obě třídy HM byly v řešení úkolu byly úspěšnější

Otázka č. 15



Graf č.15- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Úkol zaměřený na prvotní čtení dat z tabulky a práci s nimi. Žáci hravou formou řeší rovnost mezi zadáním v tabulce a grafickým znázorněním. Může se na první pohled zdát, že se jedná o nenáročné cvičení.

Pro správně vyřešení žáci museli správně porovnat počty jednotlivých obrazců s výslednou tabulkou. Mohli celkově získat 2 body. Za každý porovnaný údaj 0,5b. To zvládlo pouze 27 žáků. 28 žáků to zvládlo s nedostatky.

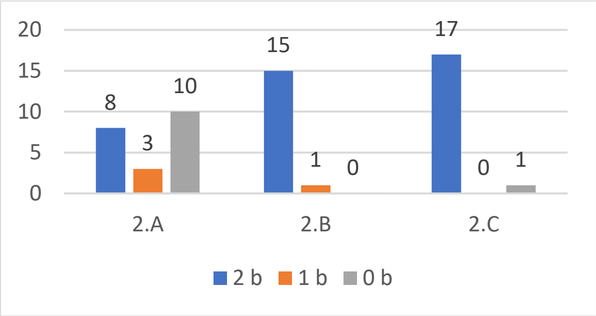
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 72,59 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 39,29 %
- 2.B – 93,75 %
- 2.C – 84,72 %

Ze získaných dat plyne, že obě třídy HM byly v řešení úkolu byly úspěšnější.

Otázka č. 16



Graf č.16- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Žáci hledají řešení metodou pokus – omyl, zkouší různá řešení. Opět vybírá čísla z nabídky. Úkol podporuje schopnost kombinování a postupného vylučování nesprávných řešení, dokud se žák nedostane ke správnému.

Za správné vyřešení úkolu žák mohl získat 2 body. To získalo 40 žáků, 4 žáci při řešení udělalo chybu a získalo tak poměrnou bodovou část. 11 žáků cvičení nezvládlo vůbec a nezískalo žádný bod.

Nejčastější chyba u žáků byla ta, že nevybírali čísla z nabídky, ale doplnili tam vlastní.

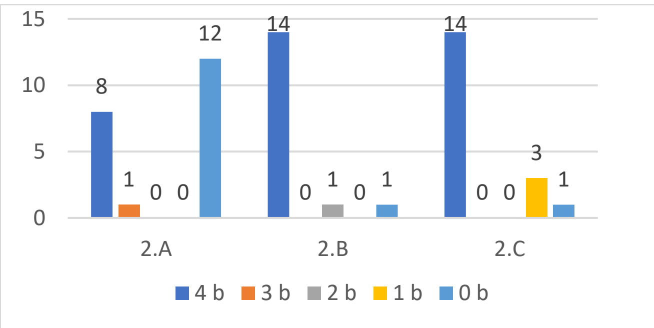
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 78,85 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 45,24 %
- 2.B – 96,88 %
- 2.C – 94,44 %

Ze získaných dat plyne, že obě třídy HM byly v řešení úkolu byly úspěšnější.

Otázka č. 17



Graf č.17- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Při řešení tohoto úkolu musí žák důkladně rozumět algoritmu písemného sčítání a odčítání.

Tato otázka měla dvě verze. První verze byla pro žáky bez omezení, skládala se ze 4 příkladů. Za každý správně vyřešený příklad mohl žák získat 1b, celkově tedy 4 body. Verze pro žáky se SVP obsahovala 3 příklady, žák tedy mohl získat max. 3 body.

37 žáků zvládlo vypočítat příklady bez chyb, 4 žáci udělali při sčítání a odčítání chybu a 14 jej nevyřešilo vůbec.

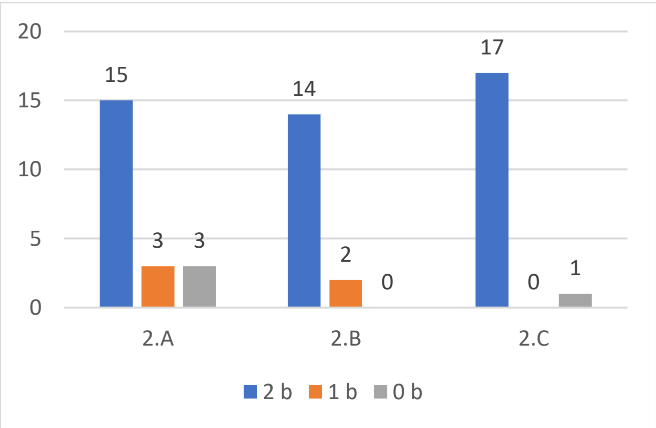
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 71,81 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 42,86 %
- 2.B – 90,63 %
- 2.C – 81,94 %

Ze získaných dat plyne, že obě třídy HM byly v řešení úkolu byly úspěšnější.

Otázka č. 18



Graf č.18- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Prakticky zaměřený úkol pracující s vlastním názorem a s využitím zkušeností žáků, odkazuje na reálnou situaci, se kterou se žák setkává v jeho každodenním životě. Tento úkol měl více možností, jak jej vyřešit a záleželo na žákovi, jak jej vyřeší.

I tato úloha měla dvě verze. První verze pro žáky bez omezení měla 2 příklady. Verze pro žáky se SVP jeden. Za každý správně vyřešený mohl žák získat 1 bod. V první verzi tedy žáci mohli získat celkově 2 body, ve druhé verzi 1 bod.

To zvládlo 48 žáků. 3 žáci udělali chybu. Ta byla pravděpodobně způsobena jejich nepozorností. 4 žáci nezvládli toto cvičení vůbec.

Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 90,51 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 2.A – 83,33 %
- 2.B – 93,75 %
- 2.C – 94,44 %

Ze získaných dat plyne, že obě třídy HM byly v řešení úkolu byly úspěšnější.

Zde přikládám úspěšnost řešení v jednotlivých třídách u každé otázky. Při správném řešení žák získal plný počet bodů, při částečném vyřešení jeho poměrnou část. Při špatné odpovědi nebo při nevyřešení úlohy žák získal žák 0 bodů. U každého žáka, u každé otázky jsem si jeho výsledek převedla do procentuální úspěšnosti.

ÚSPĚŠNOST VE 2.A

	Správné řešení	**Částečné vyřešení**	**Chybné řešení**	**Úspěšnost**
Otázka č. 1	15	0	6	71,43 %
Otázka č. 2	9	0	12	42,86 %
Otázka č. 3	7	9	5	59,52 %
Otázka č. 4	14	5	2	83,14 %
Otázka č. 5	20	1	0	97,62 %
Otázka č. 6	7	12	2	78,48 %
Otázka č. 7	10	4	7	57,14 %
Otázka č. 8	16	4	1	84,95 %
Otázka č. 9	9	2	10	47,57 %
Otázka č. 10	4	3	14	26,19 %
Otázka č. 11	6	3	12	35,71 %
Otázka č. 12	18	1	2	88,10 %
Otázka č. 13	7	12	2	58,67 %
Otázka č. 14	2	10	9	40,48 %
Otázka č. 15	4	17	0	39,29 %
Otázka č. 16	8	3	10	45,24 %
Otázka č. 17	9	0	12	42,86 %
Otázka č. 18	17	1	3	83,33 %

Tab. č.3– Přehled úspěšnosti

ÚSPĚŠNOST V 2.B

	Správné řešení	Částečně vyřešení	Bez odpovědi, chybné vyřešení	Úspěšnost
Otázka č. 1	16	0	0	100 %
Otázka č. 2	14	0	2	87,5 %
Otázka č. 3	16	0	0	100 %
Otázka č. 4	12	4	0	97 %
Otázka č. 5	16	0	0	100 %
Otázka č. 6	13	3	0	95,81 %
Otázka č. 7	15	1	0	96,88 %
Otázka č. 8	13	3	0	97,38 %
Otázka č. 9	13	0	3	81,25 %
Otázka č. 10	16	0	0	100 %
Otázka č. 11	15	0	1	93,75 %
Otázka č. 12	16	0	0	100 %
Otázka č. 13	12	3	1	87,56 %
Otázka č. 14	7	9	0	85,94 %
Otázka č. 15	14	2	0	93,75 %
Otázka č. 16	15	1	0	96,88 %
Otázka č. 17	14	1	1	90,63 %
Otázka č. 18	14	2	0	93,75 %

Tab. č.4– Přehled úspěšnosti

ÚSPĚŠNOST V 2.C

	Správné řešení	Částečné vyřešení	Bez odpovědí, chybné vyřešení	Úspěšnost
Otázka č. 1	18	0	0	100 %
Otázka č. 2	18	0	0	100 %
Otázka č. 3	18	0	0	100 %
Otázka č. 4	12	6	0	93,83 %
Otázka č. 5	18	0	0	100 %
Otázka č. 6	13	5	0	93,50 %
Otázka č. 7	12	5	1	80,56 %
Otázka č. 8	15	3	0	96,78 %
Otázka č. 9	15	0	3	83,33 %
Otázka č. 10	16	2	0	94,44 %
Otázka č. 11	16	0	2	88,89 %
Otázka č. 12	17	1	0	97,22 %
Otázka č. 13	11	7	0	83,39 %
Otázka č. 14	12	6	0	91,67 %
Otázka č. 15	9	9	0	84,72 %
Otázka č. 16	17	0	1	94,44 %
Otázka č. 17	14	3	1	81,94 %
Otázka č. 18	17	0	1	94,44 %

Tab. č.5– Přehled úspěšnosti

VÝSLEDKY JEDNOTLIVÝCH ŽÁKŮ

VÝSLEDKY ŽÁKŮ 2.A			VÝSLEDKY ŽÁKŮ 2.B			VÝSLEDKY ŽÁKŮ 2.C		
RESP.	VÝSLEDEK		RESP.	VÝSLEDEK		RESP.	VÝSLEDEK	
	v bodech	v %		v bodech	v %		v bodech	v %
1*	25	69,44	**1**	41	89,13	**1**	35,5	77,17
2*	17,5	48,61	**2**	34,5	75	**2**	43,5	94,57
3	39,5	85,87	**3**	38	82,61	**3**	39,5	85,87
4	34	73,91	**4**	44,5	96,74	**4**	43	93,48
5	37,5	81,52	**5**	45,5	98,91	**5**	43,5	94,57
6	15	32,61	**6**	41,5	90,22	**6**	42,5	92,39
7	8,5	18,48	**7**	46	100	**7**	41,5	90,22
8	36	78,26	**8**	46	100	**8**	43,5	94,57
9	28,5	61,96	**9**	42,5	92,39	**9**	45	97,83
10	35,5	77,17	**10**	45,5	98,91	**10**	39	84,78
11	36	78,26	**11**	45	97,83	**11**	45,5	98,91
12	27,5	59,78	**12**	44,5	96,74	**12**	43	93,48
13	18,5	40,22	**13**	45,5	98,91	**13**	46	100
14	35	76,09	**14**	43	93,48	**14**	36	78,26
15	38	82,61	**15**	43,5	94,57	**15**	43	93,48
16	16,5	35,87	**16**	44,5	96,74	**16**	44	95,65
17	26	56,52				**17**	41	89,13
18	27,5	59,78				**18**	42	91,30
19	40	86,96						
20	26	56,52						
21	26	56,52						

Tab. č. 6– Výsledky jednotlivých žáků

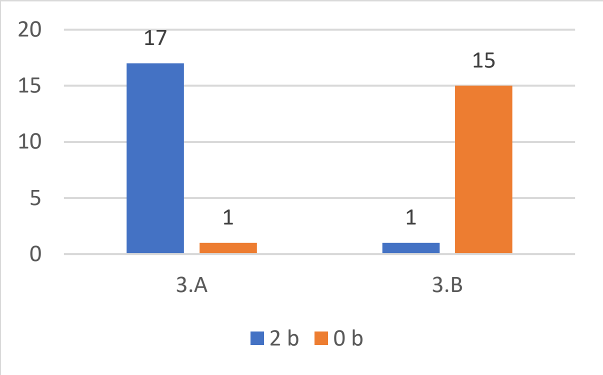
POROVÁNÍ VÝSLEDKŮ ŽÁKŮ 2. ROČNÍKU

	Aritmetický průměr úspěšnosti v %
2.A	62, 86 %
2.B	93,87 %
2.C	91,43 %

Tab. č.7 – Porovnání výsledků žáků 2. ročníku

4.5.2. TESTOVÉ OTÁZKY PRO 3 ROČNÍK

Otázka č. 1



Graf č.18- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Tato otázka patří mezi logické úlohy, rozvíjí představivost. Na začátku je nutné, aby si žák uvědomil, kolik nohou má plameňák a kolik slon. Pro lepší přehlednost je vhodné udělat si grafický náčrtek. Žák může řešit úlohu způsobem pokus – omyl.

Na tuto otázku odpovědělo správně 18 žáků. 16 žáků odpovědělo špatně nebo se o její nepokusilo. Je pravděpodobné, že kdyby si žáci úlohu nakreslili, došli by ke správnému výsledku. Velmi častá chyba byla ta, že si žáci správně z textu pochopili, že 7 hlav znamená 7 zvířat, ale pak si neuvědomili, že to je celkový počet zvířat. Pouze to libovolně dosadili buď za slony nebo plameňáky. Též pokud by si zpětně spočítali nohy podle zvířat, tak by jim musel sedět počet zvířat.

Za úspěšné vyřešení úlohy mohl žák získat 2 b.

Tuto úlohu vyřešilo 18 žáků, kteří získali plný počet bodu. 16 žáků si s cvičením nedokázalo poradit. Většina žáků se však o jeho vyřešení alespoň pokusila.

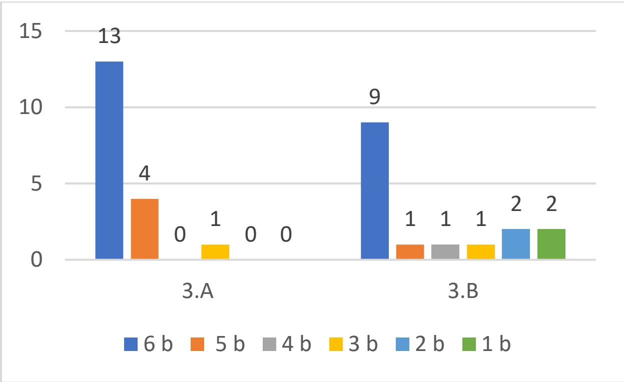
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 50,35 %

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 94,44 %
- 3. B – 6,25 %

Ze získaných dat je patrné, že žáci HM byli v řešení úspěšnější. Pouze jeden žák toto cvičení nevyřešil správně. Oproti tomu ve 3.B zvládl vyřešit úlohu jen jediný žák. Jde vidět, že logické úlohy jsou nedílnou součást Hejného matematiky a žáci se s nimi běžně setkávají.

Otázka č. 2



Graf č.20- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Pro řešení této úlohy je nutné, aby žák dokázal číst, zapisovat a porovnávat přirozená čísla v oboru do 100, užívat a zapisovat vztah rovnosti a nerovnosti. Základem je však provádět zpaměti jednoduché početní operace s přirozenými čísli.

Toto cvičení mělo 2 verze. První verze byla pro žáky bez omezení. Skládala se z 6 příkladů. Za každý správně vyřešený příklad mohl žák získat 1 b. Maximálně tak mohl získat 6 bodů. Verze pro žáky se SVP měla pouze 3 příklady, žák tak mohl získat max. 3 body.

V tomhle cvičení žáci pravděpodobně dělali nejvíce chyb kvůli své nepozornosti. Při řešení je vhodné psát si do zadání mezivýpočty. Je tedy pravděpodobné, že kdyby žáci měli psaný výsledek nad každým příkladem, správně by poté rozhodli o rovnosti či nerovností a jejich vztah zapsali.

Tuto úlohu vyřešilo správně celkem 23 žáků, 11 žáků udělalo při řešení více či méně chyb.

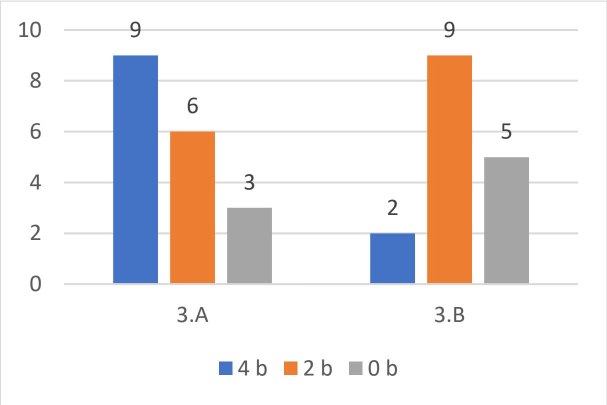
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 88,41 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 93,44 %
- 3. B – 83,38 %

Ze získaných dat zjistíme, že třída HM byla v řešení úkolů úspěšnější.

Otázka č. 3



Graf č.21- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Pro vyřešení této úlohy je nutná schopnost žáka se dostatečně orientovat v čase, rozlišovat mezi jednotlivými formami zápisu času. Cílem je prověřit, jak se žáci orientují v různých formách zápisu času.

Toto cvičení obsahovalo 2 různé časy ve 3 různých formách jejich zápisu – ciferník, 12hodinový formát, 24hodinový formát. Pokud žák vyřešil tuto úlohu úspěšně, získal 4 b. Pokud vyřešil alespoň část, získal poměrnou část bodů.

Za správné vyřešení této úlohy mohl žák získat 4 body.

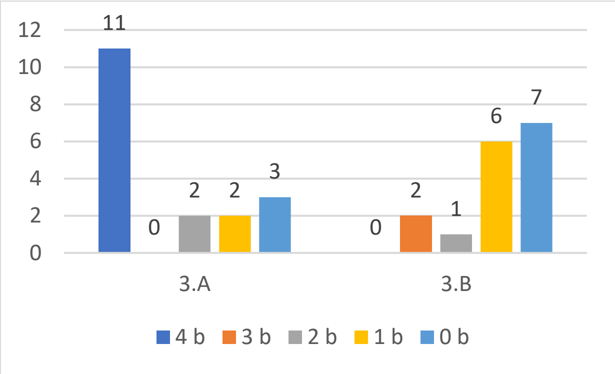
Z výsledků vidíme, že pouze 11 žáků se orientuje v různých formách zápisu času. U 15 žáků jsem zjistila větší či menší nedostatky, které dle mého názoru pramenily z nedostatečného zažití různých znázornění časů. Většinou znali jen jeden. Většina žáků dokázala k ciferníku přiřadit čas ve 12hodinovém formátu. 8 žáků nezvládlo cvičení vůbec.

Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 53,65. %
Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 66,67 %
- 3. B – 40,63%

Ze získaných dat zjistíme, že třída HM byla v řešení úlohy úspěšnější.

Otázka č. 4



Graf č.22- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

V této úloze se jedná o schopnost žáka vyřešit slovní úlohu vyjadřující situaci z jeho běžného života. Podporuje dovednosti vytvářet hypotézy na základě zkušenosti nebo pokusu. Dochází zde k přípravě žáka na práci se zlomky. Při řešení této úlohy bylo třeba pozorně a svědomitě si přečíst zadání. Pro lepší přehlednost je vhodné udělat si grafický náčrtek.

Maximálně žák mohl získat 4 b. To zvládlo pouze 11 žáků. 13 žáků vyřešilo úlohu s chybami a 10 žáků cvičení nezvládlo vyřešit vůbec.

U tohoto cvičení žáci pravděpodobně chybovali z důvodu nepochopení textu. Je ale pravděpodobné, že pokud by si podle textu kreslili náčrtek, došlo by ke správnému výsledku více žáků.

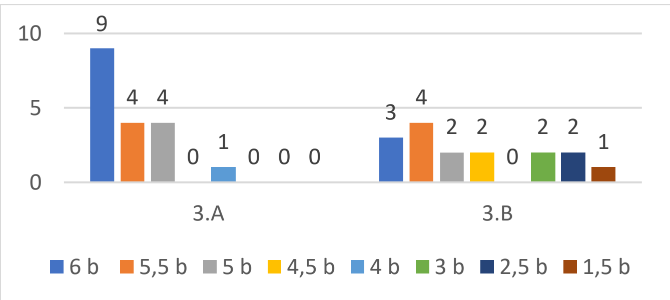
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 45,66 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 69,44 %
- 3. B – 21,88 %

Ze získaných dat vidíme, že třída HM byla v řešení úspěšnější.

Otázka č. 5



Graf č.23- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Zde dochází k rozvíjení paměti žáků prostřednictvím numerických výpočtů, tj. provádí jednoduché početní operace – násobení a dělení. Zautomatizování násobení a dělení je třeba pro pozdější zvládnutí náročnějšího učiva v pozdějších ročnících.

Pří řešení tohoto úkolu se mohla projevit rozdílnost rozvržení učiva v jednotlivých ročnících podle typu výuky – běžná metoda výuky matematiky a Hejného metoda. V Hejného metodě se zavádí samostatně násobení a až poté dělení.

Tento úkol byl ve 2 verzích. První verze byla pro žáky bez omezení a obsahovala 12 příkladů. Za každý správně vypočítaný příklad, mohl žák získat 0,5 b, celkově 6 bodů. Oproti tomu verze pro žáky s SVP měla pouze 6 příkladů. Maximálně tak mohl žák získat 3 body.

S tímto úkolem si dokázalo poradit 13 žáků, zbytek žáků už tak úspěšných nebylo a získalo pouze poměrnou část bodů.

Nejčastěji žáci chybovali pravděpodobně kvůli své nepozornosti a zbrklosti.

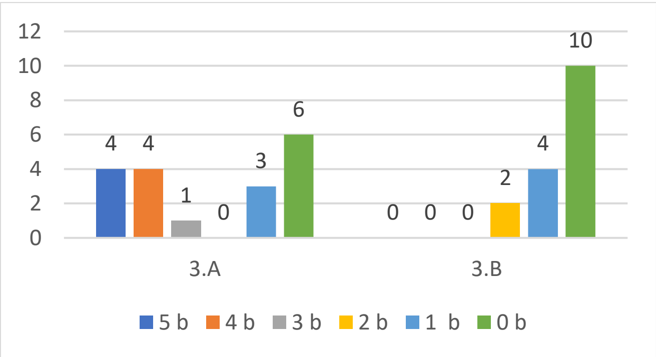
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 88,5 %

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 92,61 %
- 3. B – 84,38 %

V této úloze se lépe dařilo třídě HM. Ale lze říct, že výsledky v obou třídách byly podobné.

Otázka č. 6



Graf č.24- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Pro vyřešení této otázky je třeba nejen schopnost žáka orientace se v čase, ale i v textu a tabulce. Opět se jedná o úlohu vyjadřující situaci z běžného života žáka. Vychází z modelování reálné situace.

Za tuto úlohu při správném vyřešení mohl žák získat 5 bodů – za každý doplněný údaj.

Pouze 4 žáci dokázali správně přečíst text a tabulku s údaji o jízdě autobusu. A tak doplnit časové údaje do textu. 14 žáků dokázalo vyčíst z jízdního řádu alespoň nějaké údaje. 16 žáků nezvládlo vyčíst žádný údaj.

Z chybných doplněných časových údajů do textu jde vidět, že si někteří chybující žáci zpětně po vyplnění text nepřečetli. Pokud by tak udělali, přišli byl na svůj omyl.

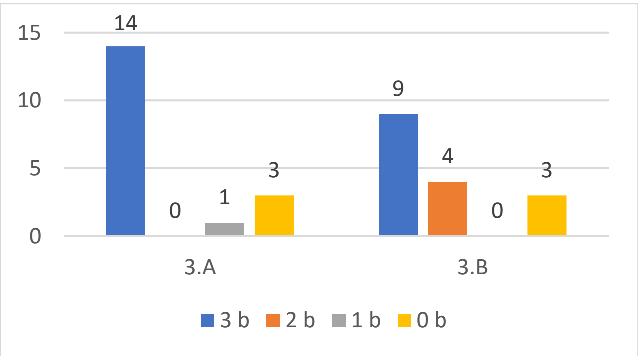
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 28,34 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 46,67 %
- 3. B – 10 %

V této úloze byla úspěšnější třída HM. Ale ze získaných dat vidíme, že v obou třídách dělala tato úloha problémy. Čtení dat v tabulce dělalo žákům problémy nezávisle na způsobu výuky matematiky.

Otázka č 7



Graf č.25- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Úkol na procvičení zápisu čísel v desítkové soustavě. Důležité je, aby žáci měli osvojené pojmy desítky a jednotky. Vhodné je použít názorně demonstrační metodu.

Tato úloha byla ve 2 verzích. První verze byla pro žáky bez omezení. Obsahovala celkem 3 příklady, za každý správně vyřešený příklad mohl žák získat 1 bod, celkově tedy mohl získat 3 body. Druhá verze byla pro žáky se SVP, skládala se ze 2 příkladů. I zde za správné vyřešení příkladu mohl žák získat 1 bod. Maximálně mohl tedy získat 2 body.

25 žáků dokázalo úlohu vyřešit celou správně a získali tak plný počet bodů. 3 žáci při řešení udělalo chybu a 6 žáků nebylo úspěšných vůbec. Chybovost byla pravděpodobně způsobena nepochopením úkolu.

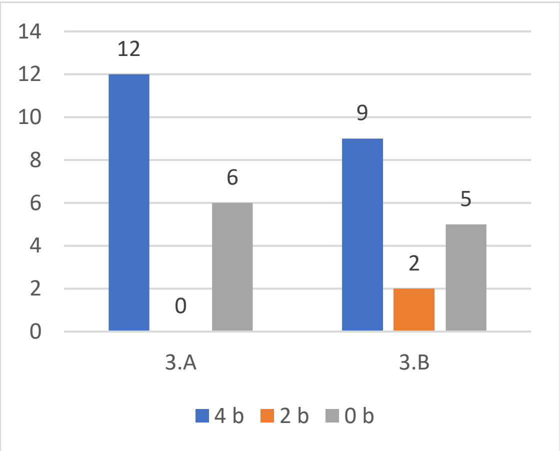
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 78,39 %

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 79,61 %
- 3. B – 77,16 %

Ze získaných dat úspěšnosti v jednotlivých třídách, můžeme vidět, že třída HM byla v řešení této úlohy o 2,45% úspěšnější.

Otázka č. 8



Graf č.26- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Jedná se o opačný postup – žáci provádí rozklad na desítky a jednotky.

I tato úloha byla ve 2 verzích. První verze byla pro žáky bez omezení, obsahovala 4 příklady. Za každý správně vyřešený příklad žák získal 1 bod. Celkově tak mohl získat 4 body. Druhá verze byla pro žáky se SVP a skládala se ze 2 příkladů. I zde mohl žák za správné vyřešení získat 1 bod, celkově 2 body.

Tento úkol 23 žáků vyřešilo bezchybně a získalo tak plný počet bodů, 11 žáků nevyřešilo žádný příklad a nezískali tak žádný bod. Chybovost byla pravděpodobně způsobena nepochopením úkolu.

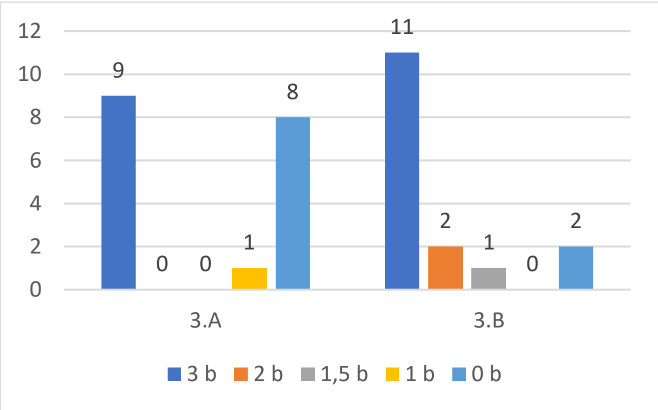
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 67,71 %

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 66,67 %
- 3. B – 68,75 %

Ze získaných dat můžeme vyčíst, že třída BM byla v řešení tohoto úkolu úspěšnější.

Otázka č. 9



Graf č.27- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Pro vypracování tohoto úkolu je třeba, aby se žák orientoval v číselné řadě a dobře pochopil zadání úkolu, význam pojmů před a za. Dále musí perfektně znát číselnou řadu.

Tento úkol byl ve 2 verzích. První verze byla pro žáky bez omezení. Skládala se ze 3 příkladů, kde u každého musel doplnit 2 čísla. Za každé správně doplněné číslo, žák získal 0,5 bodu. Maximálně tak mohl získat 3 body. Verze pro žáky se SVP obsahovala 2 příklady. I zde musel žák doplnit u každého příkladu 2 čísla, maximálně mohl tedy získat 2 body.

Tento úkol vyřešilo úspěšně 22 žáků, 2 žáci jej vyřešilo s drobnými chybami a získalo tak poměrnou část bodů. 10 žáků nevyřešilo příklad vůbec. Žáci chybovali pravděpodobně z nepozornosti.

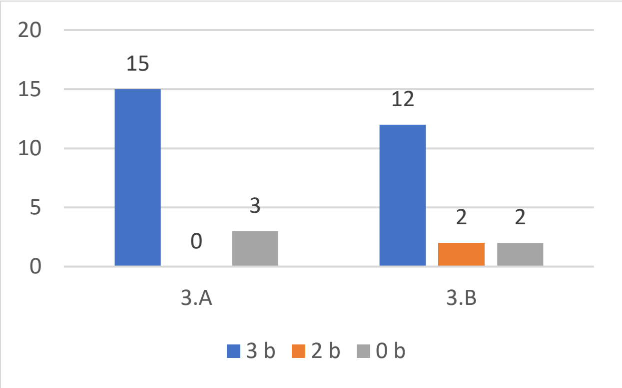
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 68,89 %.

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 51,83 %
- 3. B – 85,94 %

Ze získaných dat můžeme vyčíst, že třída BM byla v řešení tohoto úkolu úspěšnější.

Otázka č. 10.



Graf č.28- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Náročnější forma na orientaci v číselné posloupnosti. Úkolem je seřadit čísla vzestupně. Při seřazování čísel je nutné, aby žáci výborně zvládali posloupnost čísel, určování pozice čísel v číselné řadě. I zde je třeba si uvědomit si význam pojmů nejmenší, největší. Častou chybou bývá záměna vzestupnosti za sestupnost.

Za splnění bez chyby tohoto úkolu žák mohl získat 3 body. V případě, že udělal žák jednu chybu, získal 2 body, v případě více chyb 1 bod. Pokud bylo vše špatně, nezískal žák žádný bod. Toto cvičení zvládlo bez chyb 27 žáků, 2 žáci s nedostatky a 5 žáků si neporadilo s číselnou posloupností vůbec. Je pravděpodobné, že nepochopili nebo nestihli.

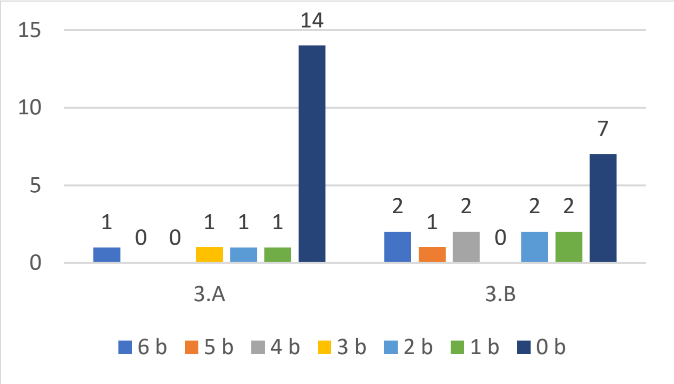
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 83,35 %

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 83,33 %
- 3. B – 83,36 %

Ze získaných dat můžeme vyčíst, že výsledky v obou třídách byly vyrovnané. Lišily se o 3 setiny.

Otázka č. 11



Graf č.29- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Žák musí znát pravidla pro zaokrouhlování. I zde se mohla projevit rozdílnost rozvržení učiva v jednotlivých ročnících podle typu výuky – běžná metoda výuky matematiky a Hejného metoda.

Tato úloha měla 2 verze. První verze byla pro žáky bez omezení a obsahovala 6 příkladů. Za každý správně vyřešený příklad mohl žák získat 1 bod. Maximálně mohl získat 6 bodů. Druhá verze byla pro žáky se SVP a skládala se ze 4 příkladů. I zde mohl za správně vyřešený příklad získat 1 bod, celkově mohl získat 4 body.

S tímto úkolem mělo většina žáků problém. Pouze 3 žáci jej zvládli vyřešit celý správně a získali tak maximum bodů. 10 žáků zvládlo vyřešit alespoň nějaký příklad. 21 žáků nezvládlo vyřešit jediný příklad správně. Chybovost byla pravděpodobně způsobena nedostatečným procvičením pravidel pro zaokrouhlování.

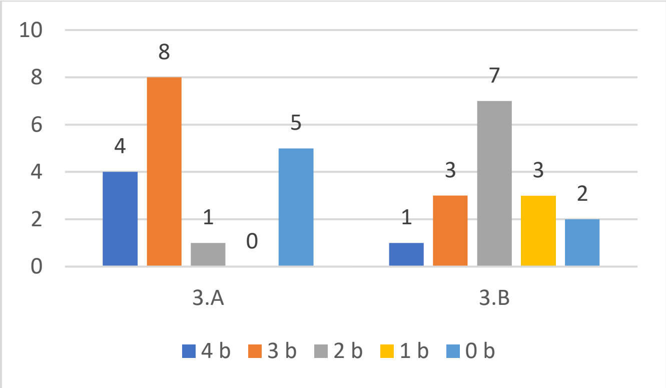
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 21,71 %

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 11,11 %
- 3. B – 32,31 %

Ze získaných dat můžeme vyčíst, že třída BM byla v řešení tohoto úkolu úspěšnější.

Otázka č. 12



Graf č.30- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Aby žák dospěl ke správnému výsledku, musí udělat několik mezikroků a uvědomit si pořadí jednotlivých matematických operací. Příklad v závorce má přednost, proto jej musí vypočítat jako první. Teprve poté pokračuje v dalších výpočtech. Při počítání se závorkami je vhodné si psát výsledky příkladů v závorkách nad nimi. Jinak může hrozit chyba z nepozornosti.

Toto cvičení mělo 2 verze. První verze byla pro žáky bez omezení. Verze obsahovala 4 příklady. Za správné vyřešení žák mohl maximálně získat 4 body, za každý správně vypočítaný příklad 1 bod. Druhá verze byla pro žáky se SVP a skládala se ze 2 příkladů. Zde maximální možný počet bodů byl 2, za každý správně vyřešený příklad 1 bod.

Tento úkol vyřešilo bez chyb 6 žáků a získalo tak maximální počet bodů. 21 žáků udělalo při řešení chybu a získalo tak poměrnou část bodů. 7 žáků nezvládlo vyřešit úkol vůbec a nezískalo žádný bod. Nejvíc chyb vzniklo pravděpodobně z nepozornosti a je pravděpodobné, že kdyby si žáci napsali výsledek nad závorku, získali by víc bodů.

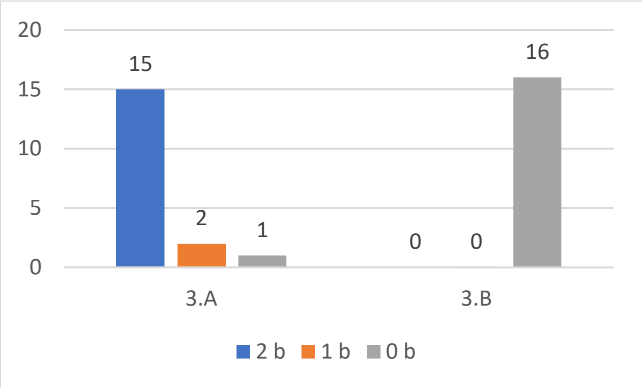
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 55,73 %

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 58,33 %
- 3. B – 53,13 %

Ze získaných dat můžeme vyčíst, že třída HM byla v řešení tohoto úkolu úspěšnější.

Otázka č.13



Graf č.31- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Žák řeší způsobem pokus – omyl. Čísla dosazuje, tak dlouho, než najde správné řešení. Jedná se o příklad typu součtový trojúhelník ve tvaru pyramidy. Tentokrát žáci znali výsledek a měli doplnit čísla do jednotlivých políček.

Toto cvičení bylo ve 2 verzích. První verze byla pro žáky bez omezení a skládala se ze 2 pyramid. Za každou úspěšně vyřešenou pyramidu žák mohl získat 1 bod, maximálně tedy mohl získat 2 body. Druhá verze pro žáky se SVP se skládala z 1 pyramidy a žák mohl za úspěšné vyřešení získat 1 bod.

Toto cvičení vyřešilo bez chyb pouze 15 žáků. 2 žáci jej vyřešili s drobnými chybami, ty byly způsobeny pravděpodobně jejich nepozorností. Všichni žáci, kteří jej vyřešili alespoň částečně byli ze třídy HM.17 žáků nezvládlo cvičení vyřešit vůbec. Ze 17 žáků bylo 16 žáků ze třídy BM. Chybovost v tomhle případě byla způsobena pravděpodobně kvůli nepochopení úkolu, protože se ani nepokusili jej vyřešit.

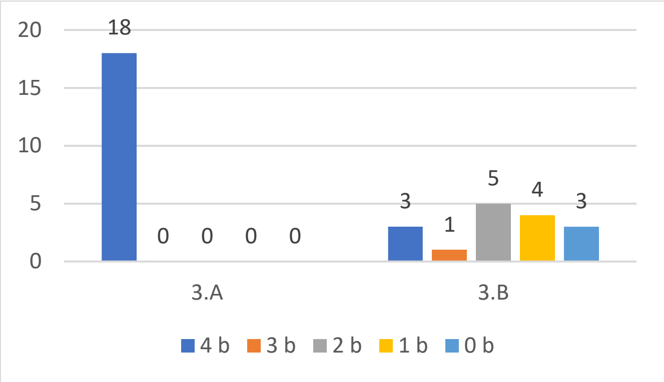
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 44,45 %

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 88,89 %
- 3. B – 0 %

Ze získaných dat můžeme vyčíst, že třída HM byla v řešení tohoto úkolu úspěšnější. Třída BM bohužel nezískala jediný bod.

Otázka č. 14.



Graf č.32- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Navazuje na předcházející úkol. Tentokrát žák vybírá z nabídky čísel a ověřuje si správnost vzniklého vztahu. I zde měl součtový trojúhelník tvar pyramidy.

I tento úkol měl dvě verze. První verze byla pro žáky bez omezení a skládala se ze 2 pyramid. Za správné vyřešení pyramidy žák získal 2 body, maximálně tedy mohl získat 4 body. Druhá verze po žáky se SVP obsahovala pouze 1 pyramidu, za jejíž správné vyřešení žák získal 2 body.

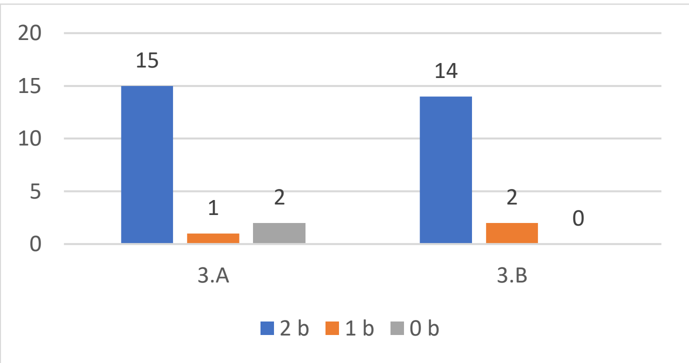
Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 76,57 %

Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 100 %
- 3. B – 53,13%

Ze získaných dat můžeme vyčíst, že třída HM byla v řešení tohoto úkolu úspěšnější.

Otázka č.15



Graf č.33- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Úkol zaměřený na posloupnost čísel, procvičování orientace na číselné ose na vyznačené místo doplňují správné číslo, doplňují číselnou řadu. Předpokládá výbornou znalost číselné řady a její grafické znázornění. Jedná se o úlohu zaměřenou na číselnou posloupnost. Výborná znalost číselné posloupnosti je předpokladem pro úspěšné zvládání náročnějšího učiva v dalších ročnících. Je tedy třeba, aby žák měl znalost číselné posloupnosti zautomatizovanou.

Za správné vyřešení tohoto úkolu žák získal 2 body, v případě jedné chyby získal žák 1 b, v případě dvou a více chyb získal žák 0 b.

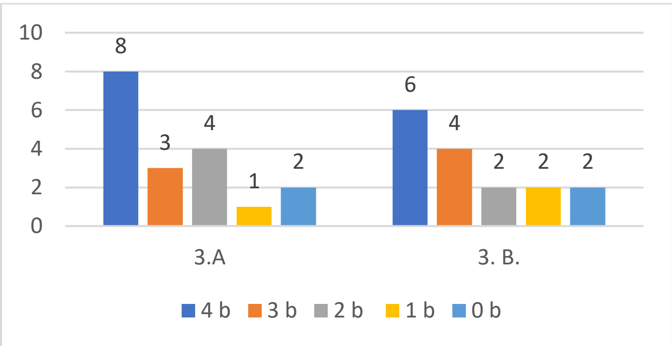
Tento úkol vyřešila správně většina žáků- 29, 3 žáci udělali drobnou chybu a získali 1 bod a pouze 2 žáci udělali 2 chyby nezískali žádný bod. Pravděpodobně oba žáci udělali chybu z nepozornosti. Jeden žák před číslo 39 doplnil 19, 29 a druhý žák před číslo 39 doplnil 29, 30.

Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 89,93 %.
Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 86,11 %
- 3. B – 93,75 %

Ze získaných dat můžeme vyčíst, že třída BM byla v řešení tohoto úkolu úspěšnější.

Otázka č. 16



Graf č.34- Grafické znázornění úspěšnosti v bodech

Při řešení tohoto úkolu musí žák důkladně rozumět algoritmu písemného sčítání a odčítání.

Tato úloha byla ve 2 verzích. První verze byla pro žáky bez omezení a obsahovala 4 příklady na sčítání a odčítání pod sebe. Za každý správně vypočítaný příklad žák získal 1 b, celkově tedy mohl získat 4 body. Verze pro žáky s SVP měla 3 příklady, žák mohl získat celkem 3 body.

Tento úkol vypočítalo celkem 14 žáků, 16 dětí s drobnými nedostatky, 4 bez jediného správného výpočtu. Nejčastěji žáci chybovali z nepozornosti, z důvodu záměny znaménka (plus za mínus a opačně).

Ze získaných dat plyne, že výkony v obou třídách byly poměrně vyrovnané a třída HM byla lepší pouze 1,63%.

Průměrná úspěšnost řešení napříč třídami byla 68,63 %
Průměrná úspěšnost řešení v jednotlivých třídách:

- 3. A – 69,44 %
- 3. B – 67,81 %

Ze získaných dat plyne, že obě třídy HM byly v řešení úkolu byly úspěšnější.

I zde přikládám úspěšnost řešení v jednotlivých třídách u každé otázky. Při správném řešení žák získal plný počet bodů, při částečném vyřešení jeho poměrnou část. Při špatné odpovědi nebo při nevyřešení úlohy žák získal žák 0 bodů. U každého žáka, u každé otázky jsem si jeho výsledek převedla do procentuální úspěšnosti.

ÚSPĚŠNOST V 3.A

	Správné řešení	Částečné vyřešení	Chybné vyřešení	Úspěšnost
Otázka č. 1	17	0	1	94,44 %
Otázka č. 2	13	5	0	93,44 %
Otázka č. 3	9	6	3	66,67 %
Otázka č. 4	11	4	3	69,44 %
Otázka č. 5	9	9	0	92,61 %
Otázka č. 6	4	8	6	46,67 %
Otázka č. 7	14	1	3	79,61 %
Otázka č. 8	12	0	6	66,67 %
Otázka č. 9	9	1	8	51,83 %
Otázka č. 10	15	0	3	83,33 %
Otázka č. 11	1	3	14	11,11 %
Otázka č. 12	4	9	5	58,33 %
Otázka č. 13	15	2	1	88,89 %
Otázka č. 14	18	0	0	100 %
Otázka č. 15	15	1	2	86,11 %
Otázka č. 16	8	8	2	69,44 %

Tab. č.7– Přehled úspěšnosti

ÚSPĚŠNOST V 3.B

	Správné řešení	Částečné vyřešení	Chybné vyřešení	Úspěšnost
Otázka č. 1	1	0	15	6,25 %
Otázka č. 2	11	5	0	83,38 %
Otázka č. 3	2	9	5	40,63 %
Otázka č. 4	0	9	7	21,88 %
Otázka č. 5	4	12	0	84,38 %
Otázka č. 6	0	6	10	10%
Otázka č. 7	11	2	3	77,16 %
Otázka č. 8	11	0	5	68,75 %
Otázka č. 9	13	1	2	85,94 %
Otázka č. 10	12	2	2	83,36 %
Otázka č. 11	2	7	7	32,31 %
Otázka č. 12	2	12	2	53,13 %
Otázka č. 13	0	0	16	0 %
Otázka č. 14	5	7	4	53,13 %
Otázka č. 15	14	2	0	93,75 %
Otázka č. 16	7	7	2	67,81 %

Tab. č.8– Přehled úspěšnosti

VÝSLEDKY JEDNOTLIVÝCH ŽÁKŮ

Tab. č.9– Přehled úspěšnosti

VÝSLEDKY ŽÁKŮ 3.A			VÝSLEDKY ŽÁKŮ 3.B		
RESP.	VÝSLEDEK		RESP.	VÝSLEDEK	
	v bodech	v %		v bodech	v %
1	38,5	62,1	**1***	19,5	44,32
2	40	64,52	**2***	9,5	21,59
3	52	83,87	**3**	38	61,29
4	44	70,97	**4**	30	48,39
5	53	85,48	**5**	37,5	60,48
6	46	74,19	**6**	44,5	71,77
7	25,5	41,13	**7**	44,5	71,77
8	37,5	60,48	**8**	34	54,84
9	28	45,16	**9**	49	79,03
10	46	74,19	**10***	26,5	60,23
11	39	62,90	**11**	33,5	62,10
12	34	54,84	**12***	16,5	37,5
13	49	79,03	**13**	34	54,84
14	53	85,48	**14**	30,5	49,19
15	56	90,32	**15**	29	46,77
16	49	79,03	**16**	27,5	44,35
17	42	67,74			
18	43,5	70,16			

POROVÁNÍ VÝSLEDKŮ ŽÁKŮ 3. ROČNÍKU

	Aritmetický průměr úspěšnosti v %
3.A	69,53 %
3.B	54,28 %

Tab. č.10 – Porovnání výsledků žáků 3. ročníku

ZÁVĚR

Ze získaných dat je zřejmé, že v obou třídy vyučující se matematiku Hejného způsobem na Základní škole Komenium a Mateřské škole v Olomouci, dosáhli lepších výsledků než třídy učící se matematiku běžným způsobem. Ve 2. ročníku ve všech otázkách byli žáci učící se matematiku Hejného způsobem úspěšnější. Ve 3. ročníku to už tak jednoznačné nebylo. V 5 otázkách byli žáci učící se matematiku běžným způsobem úspěšnější.

Jeden z faktorů, který to dle mého názoru ovlivňuje je ten, že obě třídy učící se matematiku Hejného způsobem, jsou výběrové. A při zápisu žáci prošli talentovými zkouškami.

4.6. POTVRZENÍ A VYVRÁECNÍ HYPOTÉZ

Nyní se zaměřím na hypotézy, které jsem si stanovila výše.

H1: Znalosti žáků k matematice se nemění v souvislosti s metodou, kterou se žáci učí matematiku. Jak je patrné z tabulek a grafů, je rozdíl v metodě výuky matematiky, kterou jsou žáci vyučováni. Tato hypotéza se tedy nepotvrdila.

H2: Znalosti žáků se mění v souvislosti s metodou, kterou se žáci učí matematiku. Jak je patrné z tabulek a grafů, je rozdíl v metodě výuky matematiky, kterou jsou žáci vyučováni. Tato hypotéza se tedy potvrdila.

Z výzkumné části, kde jsem se snažila zjistit, zda se mění nebo nemění znalosti žáků v souvislosti s metodou, kterou se matematika vyučuje, vyplívá hodně zajímavých skutečností.

Skrze výpočet aritmetického průměru jsem zjistila, že metoda výuky a přístup k výuce vliv na znalosti žáků mají.

Využití mé práce vidím v tom, že se určitě zamyslím nad metodami své výuky. A jen mě to ujistilo v mém názoru na Hejného matematiku, kterou jsem si zamilovala.

ZÁVĚR

Metody výuky matematiky jsou různé. Ve své práci jsem se zaměřila na srovnání klasické metody výuky matematiky a výuky matematiky Hejného metodu. Mezi učiteli ve školních sborovnách se tyto metody velmi často srovnávají a každá má své zaryté zastánce i odpůrce. Vzhledem k tomu, že jsem několik let pracovala jako asistentka pedagoga, poté učitelka 1. stupně ZŠ, nejdříve na malotřídní, poté na venkovské škole, a nakonec na velké městské škole. Sama mám zkušenosti s oběma metodami i různými přístupy pedagogů. Z tohoto důvodu jsem si zvolila toto téma mé diplomové práce.

Podklady pro tuto práci jsem hledala jak v odborné pedagogické literatuře a v metodických příručkách, i jsem čerpala v mé pedagogické praxi.

Mnohdy jsem žasla, jak dokážou být děti v hodinách matematiky aktivní a dokážou své dosavadní znalosti a dovednosti uplatnit. Samozřejmě jsem se setkávala i s opačnou zkušeností, kdy bylo děti těžké vtáhnout do „matematického světa“. Pokud bych neměla určitou praxi ve výuce matematika, asi bych se jako běžná učitelka na běžné škole učila klasickou metodou obohacenou o nejrůznější projekty. Po zkušenostech s výukou Hejného metodou se však můj názor změnil a jsem jejím zastáncem. Můj postoj je podpořen i výsledkem mého výzkumu, že žáci učící se matematiku Hejného způsobem, jsou úspěšnější. Hejného matematika před nimi otevírá úplně nový svět. Svět plný zábavných čísel, svět, který je bez strach z chyby nebo z neúspěchu. Svět, který bych přála každému, aby jej zažil.

Cílem mé práce tedy bylo pokusit se o srovnání matematických znalostí a schopností žáků. Vybrala jsem si vzorek tříd tak, aby v nich byli zastoupeni žáci, kteří se učí matematiku od 1. ročníku výše uvedenými metodami. A aby se v testovaném vzorku vyskytovali i žáci pocházející z různých sociálních prostředí a s různým nadáním.

Jsem si plně vědoma, že testovaný vzorek je příliš malý na to, aby poskytoval odbornou vypovídající hodnotu. Slouží však k zamyšlení, jakým způsobem žákům matematiku přibližovat a jak předcházet školní neúspěšnosti v oblasti matematické gramotnosti. Připadá mi to o to aktuálnější, že v současné době probíhá v pedagogické veřejnosti široká diskuse o změně RVP ZV, která se chystá. Po jejím schválení MŠMT budou školy opět aktualizovat své školní vzdělávací programy a zde vidím prostor pro inovativní metody. Vždyť matematika patří mezi základní přírodní vědy, ráda bych tedy děti učila matematiku tak, aby ji měly rády a stala se využívanou a užitečnou součástí jejich každodenního života.

LITERATURA

ČAPEK, R. (2019). Moderní didaktika. Praha: Grada.

H EJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ a Jana SLEZÁKOVÁKRATOCHVÍLOVÁ. Matematika pro 1. ročník základní školy. Plzeň: Fraus, 2007-. ISBN 978-80-7238-628-4.

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ a Jana SLEZÁKOVÁKRATOCHVÍLOVÁ. Matematika pro 2. ročník základní školy. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-769-4

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ a Jana SLEZÁKOVÁKRATOCHVÍLOVÁ. Matematika pro 2. ročník základní školy. Ilustroval Lukáš URBÁNEK, ilustroval Dana RAUNEROVÁ. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-771-7.

HEJNÝ, Milan, KUŘINA František. Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování. 2., aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2009, 232 s. Pedagogická praxe. ISBN 978-80-7367-397-0.

HEJNÝ, M., NOVOTNÁ, J., VONDROVÁ, N. (eds.). Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, 2004. ISBN 80-7290-189-3.

HENDL, Jan. Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace. Praha: Portál, 2005. ISBN 8073670402.

HEJNÝ, M.; STEHLÍKOVÁ, N. Číselné představy dětí: kapitoly z didaktiky matematiky. Praha: Univerzita Karlova, 1999. ISBN 80-86039-98-6.

HOLEČEK, Václav, Jana MIŇHOVÁ a Pavel PRUNNER. Psychologie pro právníky. 2., rozš. vyd. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2007. Právnické učebnice (Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk). ISBN 978-80-7380-065-9.

KOMENSKÝ, J. A. Vybrané spisy I. Praha : SPN, 1958.

KOMENSKÝ, J. A. Vybrané spisy II. Praha : SPN, 1964

LERNER, I. J. Didaktické základy metod výuky. Praha : SPN, 1986.

LOJOVÁ, G. (2005). Individuálne osobnosti pri učení sa cudzích jazykov I: niektoré psychologické aspekty učenia sa a vyučovania cudzích jazykov. Bratislava: Univerzita Komenského.

LOKŠOVÁ, I., LOKŠA, J. Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole. Praha: Portál, 1999. Pedagogická praxe. ISBN 80-7178-205-x.

MAŇÁK, Josef. Nárys didaktiky. 3. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2003, 104 s. ISBN 8021031239

NELEŠOVSKÁ, Alena a Hana SPÁČILOVÁ. *Didaktika primární školy*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-1236-5.

OBST, Otto a Zdeněk KALHOUS. Školní didaktika. Olomouc: Univerzita Palackého, 1998. ISBN 8070679204.

POLÁK, J. (2016). Didaktika matematiky. Plzeň: Fraus.

PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 6.,aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-647-6.

PETTY, Geoffrey. Moderní vyučování. 6., rozš. a přeprac. vyd. Přeložil Jiří FOLTÝN. Praha: Portál, 2013, 562 s. ISBN 978-80-262-0367-4.

ŠKODA, J., DOULÍK, P. (2011). Psychodidaktika. Praha: Grada Publishing

SKARUPSKÁ H. (2009). Studijní materiály - Skarupská Helena

ZORMANOVÁ, Lucie. Výukové metody v pedagogice: [s praktickými ukázkami]. Praha: Grada, 2012, 155 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-4100-0

Internetové zdroje

Podpora spolupráce: poznatky se rodí díky diskusi. *Hejného metoda* [online]. [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/spoluprace

Radost z matematiky: výrazně pomáhá při další výuce. *Hejného metoda* [online]. [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/radost

Vlastní poznatek: má větší váhu než ten převzatý. *Hejného metoda* [online]. [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/vlastni-poznatek

Role učitele: průvodce a moderátor diskusí. *Hejného metoda* [online]. [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/role-ucitele

Práce s chybou: předcházíme u dětí zbytečnému strachu. *Hejného metoda* [online]. [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/prace-s-chybou

Přiměřené výzvy: pro každé dítě zvlášť podle jeho úrovně. *Hejného metoda* [online]. [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/primerenost

Podpora spolupráce: poznatky se rodí díky diskusi. *Hejného metoda* [online]. [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/spoluprace

Skutečná motivace: když „nevím", a „chci vědět". *Hejného metoda* [online]. [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/rozvoj-osobnosti

Vyučování zaměřené na budování schémat. *Hejného metoda* [online]. [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/budovani-schemat

Práce v prostředích: učíme se opakovanou návštěvou. *Hejného metoda* [online]. [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/prostredi

Vyučování zaměřené na budování schémat. *Hejného metoda* [online]. [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/budovani-schemat

Práce v prostředích: učíme se opakovanou návštěvou. *Hejného metoda* [online]. [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/prostredi

Vymezení Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání v systému kurikulárních dokumentů - DIGIFOLIO (rvp.cz)

Matematika polopatě [online]. [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: https://www.matweb.cz/scitani-odecitani/

MŠMT. (2020). Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2030+. Načteno z msmt.cz: http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/prubezny-stav-prace

SEZNAM GRAFŮ

SEZNAM OBRÁZKŮ

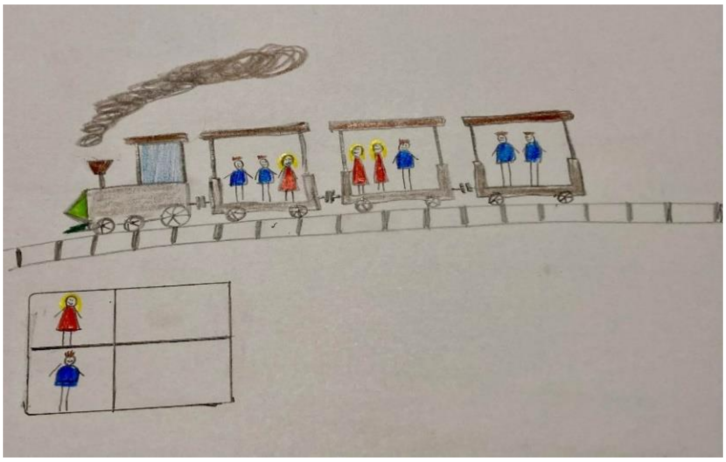
SEZNAM TABULEK

PŘÍLOHY

Příloha 1

Pracovní list pro 2. ročník ZŠ

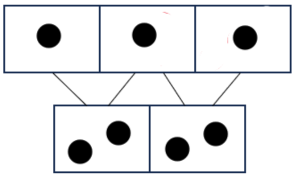
1. Zapiš počet lidi ve vlaku do tabulky.

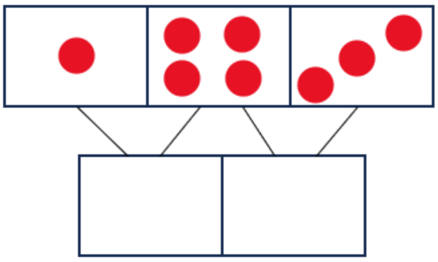


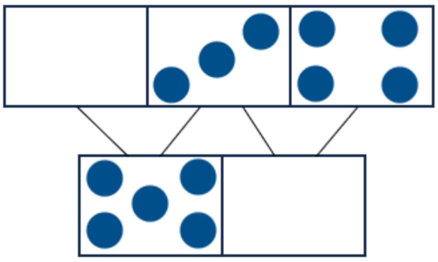
2. Na louce létali motýlci. Kterých motýlků je nejméně? Vyznač.

3. Zkus přijít na to, kolik puntíků doplníme do volných políček.

Příklad ti napoví.





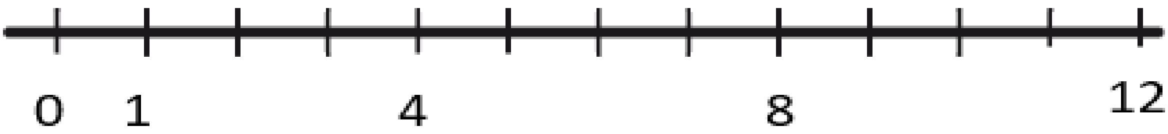


4. Vypočítej.

$3 + 6 =$ $\quad$ $14 - 4 =$ $\quad$ $19 - 5 =$ $\quad$ $1 + 6 =$

$2 + 7 =$ $\quad$ $14 + 2 =$ $\quad$ $3 + 5 =$ $\quad$ $17 - 6 =$

5. Doplň chybějící číslice na číselné ose.

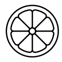


6. Vypočítej.

$15 - \_\_ = 9$ $\quad$ $2 + \_\_ = 9$ $\quad$ $\_\_ - 7 = 11$ $\quad$ $\_\_ + 3 = 8$

$3 + 2 + 4 =$ $\quad$ $9 - 2 - 4 =$

7. Vyřeš slovní úlohu.

Maminka šla do obchodu. Koupila 8 , 3  a 2 . Kolik kusů ovoce maminka přinesla?

Nakresli:____

Vypočítej:____

Odpověď:____

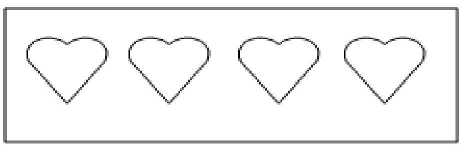
8. Porovnej a doplň chybějící =, <, >.

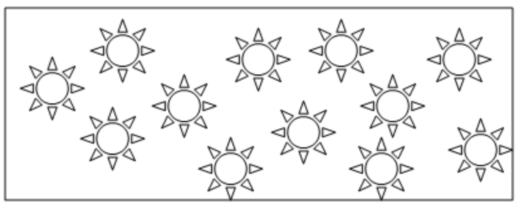
2 ___ 6	9 ___ 15	17 ___ 17
9 ___ 16	8 ___ 8	13 ___ 1
9 + 4 ___ 13 – 2	0 + 0 ___ 10 – 10	19 – 1 ___ 14 + 3

9. Seřaď čísla od nejmenšího po největší: 5, 13, 4, 20, 0, 17, 3.

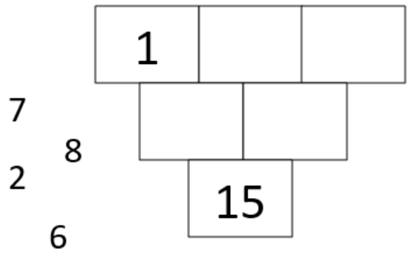
____

10. Rozděl spravedlivě mezi dva kamarády.

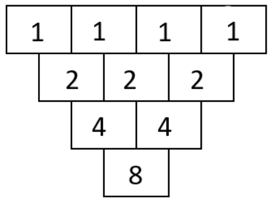


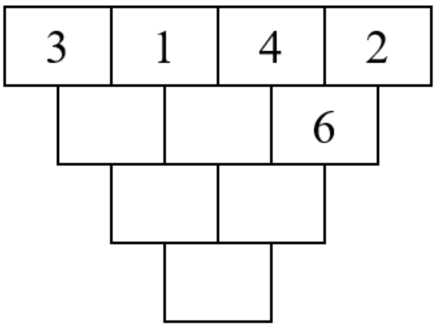


11. Vrať neposedná čísla na svá místa.



12. Vyřeš součtový trojúhelník. Uvedený příklad ti napoví.





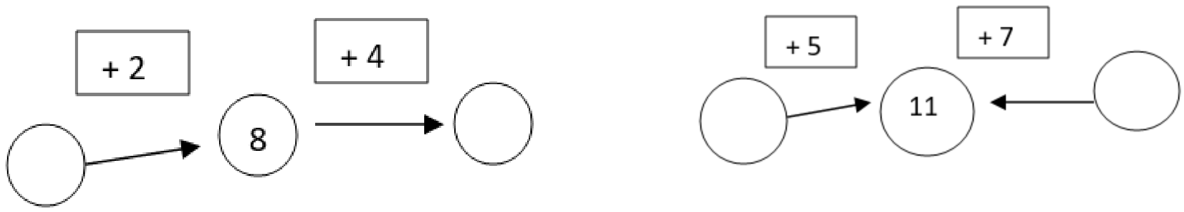
13. Najdi chybu a příklad napiš správně.

3 + 3 < 6 + 6 ______________________________

19 – 0 < 19 + 0_____________________________

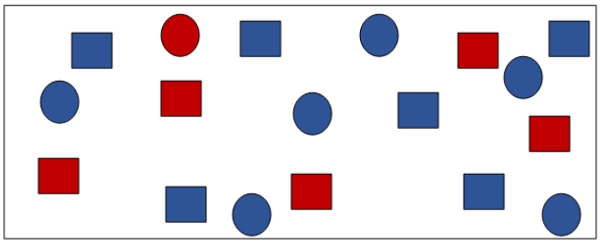
14 – 1 < 14 – 3 ____________________________

14. Jaké číslo bude v každém volném kruhu? Dopočítej.



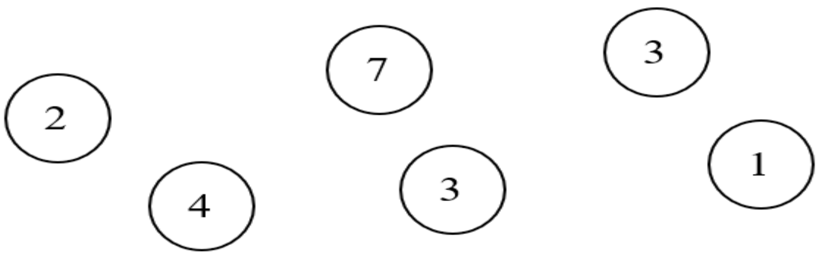
15. Uprav rámeček podle tabulky, škrtni nebo dokresli.

	□	○
	6	4
	4	3



16. Vyber tři čísla a dotvoř příklad, každé číslo můžeš použít pouze jednou.

___ + ___ + ___ = 10   ___ + ___ + ___ = 10



17. Vypočítej.

$$\begin{array}{r} 5 \\ +\,2 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 4 \\ +\,4 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 9 \\ -\,6 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 7 \\ -\,0 \\ \hline \end{array}$$

18. Znázorni mincemi. Můžeš použít

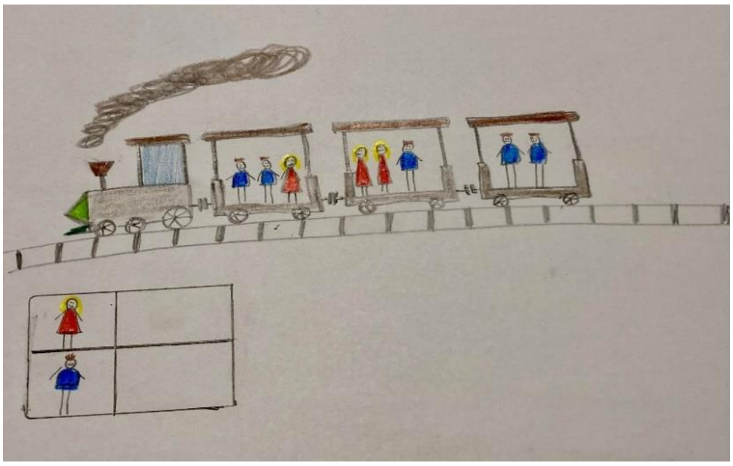
Každou minci můžeš použít vícekrát.

5 Kč	13 Kč

Příloha 2

Pracovní list pro 2. ročník ZŠ - pro žáky s SVP

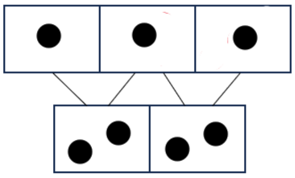
1. Zapiš počet lidi ve vlaku do tabulky.

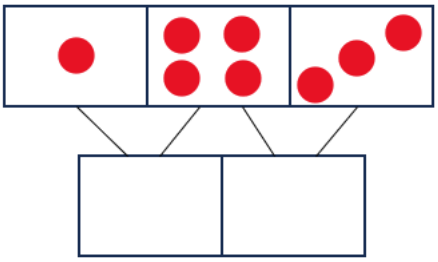


2. Na louce létali motýlci. Kterých motýlků je nejméně? Vyznač.

3.Zkus přijít na to, kolik puntíků doplníme do volných políček.

Příklad ti napoví.

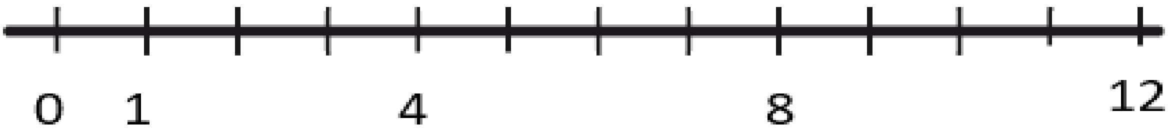




4. Vypočítej.

3 + 6 =   14 – 4 =   19 – 5 =   1 + 6 =

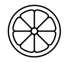
5. Doplň chybějící číslice na číselné ose.



6. Vypočítej.

15 - __ = 9   __ + 3 = 8   3 + 2 + 4 =

7. Vyřeš slovní úlohu.

Maminka šla do obchodu. Koupila 8 , 3  a 2 . Kolik kusů ovoce maminka přinesla?

Nakresli:____

Vypočítej:____

Odpověď:____

8. Porovnej a doplň chybějící =, <, >.

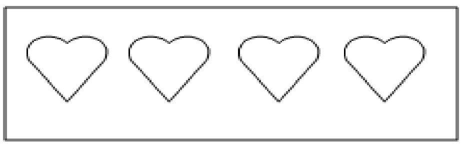
2 ___ 6   9 ___ 15   17 ___ 17

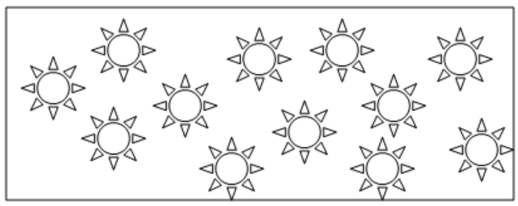
9 + 4 ___ 13 – 2   0 + 0 ___ 10 – 10

9. Seřaď čísla od nejmenšího po největší: 5, 13, 4, 20, 0, 17, 3.

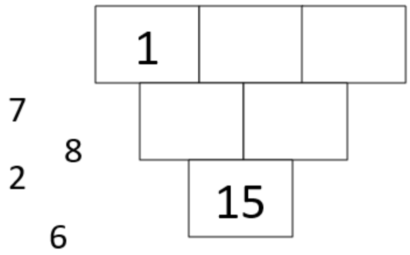
____

10. Rozděl spravedlivě mezi dva kamarády.

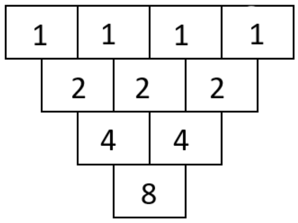


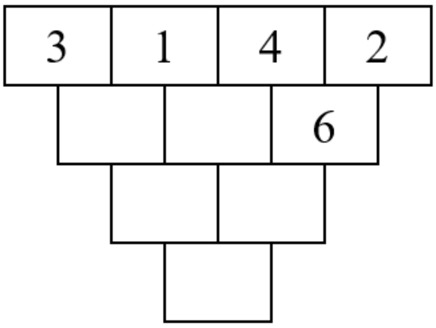


11. Vrať neposedná čísla na svá místa.



12. Vyřeš součtový trojúhelník. Uvedený příklad ti napoví.



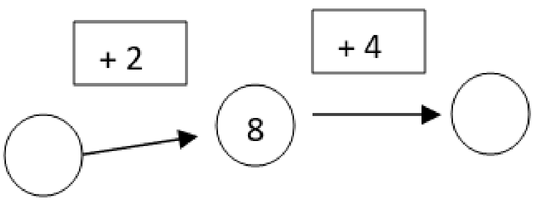


13. Najdi chybu a příklad napiš správně.

3 + 3 < 6 + 6 ________________________________

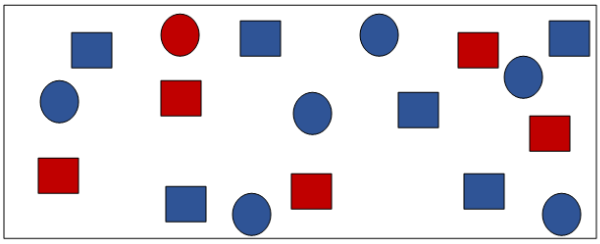
19 – 0 < 19 + 0________________________________

14. Jaké číslo bude v každém volném kruhu? Dopočítej.



15. Uprav rámeček podle tabulky, škrtni nebo dokresli.

	□	○
	6	4
	4	3



16. Vyber tři čísla a dotvoř příklad, každé číslo můžeš použít pouze jednou.

___ + ___ + ___ = 10   ___ + ___ + ___ = 10

2   4   7   3   3   1

17. Vypočítej.

5	4	9
+ 2	+ 4	- 6

18. Znázorni mincemi. Můžeš použít

Každou minci můžeš použít vícekrát.

5 Kč

Příloha 3

Pracovní list pro 3. ročník

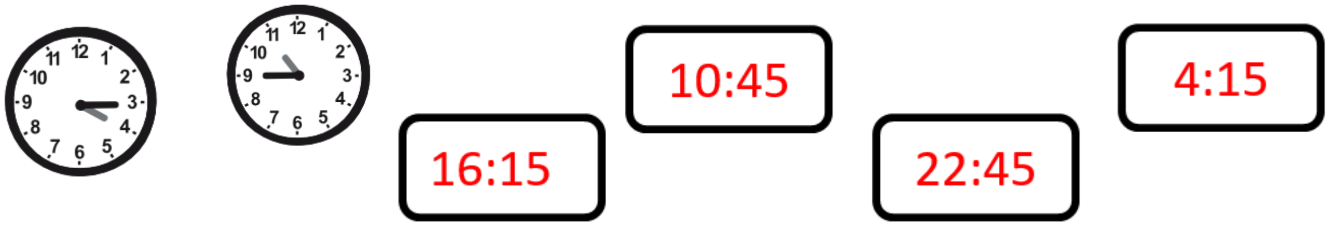
1. Vyřeš zapeklitou úlohu.

V zoologické zahradě jsou sloni a plameňáci. Dohromady mají 7 hlav a 18 nohou. Kolik je plameňáků a kolik je slonů?
Plameňáků je ________. Slonů je _______.

2. Doplň chybějící =, <, >.

15 + 14 ___ 26 + 9	25 – 6 ___ 24 – 5	35 – 16 ___ 7 + 11
2 + 25 ___ 28 – 7	0 + 92 ___ 72 – 0	4 + 58 ___ 17 + 17

3. Které hodiny ukazují stejný čas? Spoj stejnou barvou.



4. Vyřeš úlohu.

Mám 16 kuliček. Jedna polovina z nich je modrá. Čtvrtina ze všech je červená.
Modrých kuliček mám _______ a červených kuliček mám _______.
Modrých kuliček mám o _______ více/méně než červených.

5. Vypočítej příklady na násobení a dělení.

9 · 1 =	5 · 5 =	9 · 3 =
9 · 3 =	8 · 4 =	6 · 2 =
16 : 4 =	36 : 4 =	6 : 2 =
20 : 5 =	14 : 2 =	30 : 3 =

6. Doplň podle jízdního řádu.

Ze Znojma do Brna jede autobus _____ hodinu a _______ minut. Z Brna do Olomouce jede autobus _____ hodinu a _______ minut. Na přestup v Brně má cestující _______ minut.

JÍZDNÍ ŘÁD

	Příjezd	Odjezd
Znojmo		10:50
Brno	12:00	12:15
Olomouc	14:00	

7. Co jsem za číslo?

mám 4 desítky a 7 jednotek _________

mám 8 desítek a 0 jednotek _________

mám 5 desítek a 5 jednotek _________

8. Rozlož čísla na desítky a jednotky.

95=_____________________________ 33=_____________________________

41=_____________________________ 64=_____________________________

9. Napiš celé číslo, které leží hned <u>před</u> a hned <u>za</u> daným číslem.

____ 59 _____ _____ 41 _____ _____ 84 _____

10. Seřaď čísla od nejmenšího po největší:

58, 100, 35, 67, 14, 39, 27, 50, 47.

____

11. Zaokrouhli na desítky.

14 ≐ 21 ≐ 39 ≐

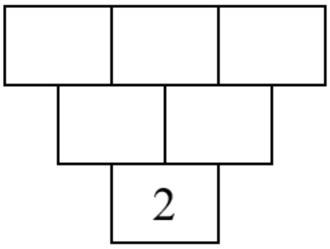
2 ≐ 34 ≐ 45 ≐

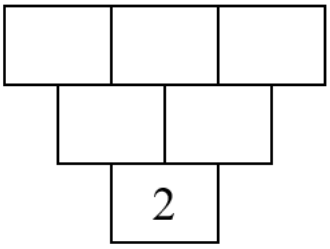
12. Vypočítej příklady se závorkami.

(74 – 5) – 9 = (26 – 8) + 4 =

19 + (12 – 8) = 63 – (10 – 5) =

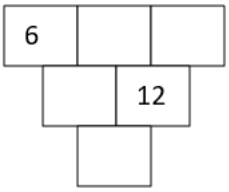
13. Jaká čísla budou v prázdných rámečcích?



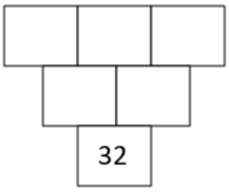


14. Vyřeš součtové trojúhelníky. Vybíráš vždy z čísel z nabídky vedle něj.

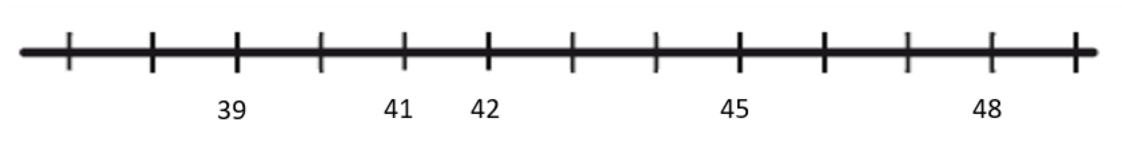
14 8 26 4



21 11 11 0 21



15. Skřítek vymazal nějaká číslice z číselné osy. Doplň je.



16. Vypočítej příklady pod sebou.

55	29	81	43
+20	- 14	+ 23	- 23

Příloha 4

Pracovní list pro 3. ročník- pro žáky s SVP

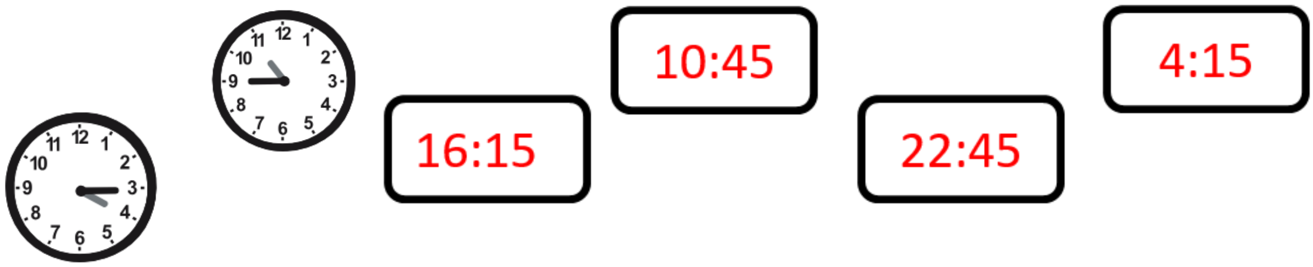
1. Vyřeš zapeklitou úlohu.

V zoologické zahradě jsou sloni a plameňáci. Dohromady mají 7 hlav a 18 nohou. Kolik je plameňáků a kolik je slonů? Plameňáků je ________. Slonů je _______.

2. Doplň chybějící =, <, >.

15 + 14 ___ 26 + 9 25 – 6 ___ 24 – 5 35 – 16 ___ 7 + 11

3. Které hodiny ukazují stejný čas? Spoj stejnou barvou.



4. Vyřeš úlohu.

Mám 16 kuliček. Jedna polovina z nich je modrá. Čtvrtina ze všech je červená.

Modrých kuliček mám _______ a červených kuliček mám _______.

Modrých kuliček mám o _______ více/méně než červených.

5. Vypočítej příklady na násobení a dělení.

9 · 1 = 5 · 5 = 9 · 3 =

16 : 4 = 36 : 4 = 6 : 2 =

6. Doplň podle jízdního řádu.

Ze Znojma do Brna jede autobus _____ hodinu a _______ minut. Z Brna do Olomouce jede autobus _____ hodinu a _______ minut. Na přestup v Brně má cestující _______ minut.

JÍZDNÍ ŘÁD

	Příjezd	Odjezd
Znojmo		10:50
Brno	12:00	12:15
Olomouc	14:00	

7. Co jsem za číslo?

mám 4 desítky a 7 jednotek _________

mám 8 desítek a 0 jednotek _________

8. Rozlož čísla na desítky a jednotky.

95=______________________________33=______________________________

9. Napiš celé číslo, které leží hned <u>před</u> a hned <u>za</u> daným číslem.

____ 59 _____ _____ 41 _____

10. Seřaď čísla od nejmenšího po největší:

58, 100, 35, 67, 14, 39, 27, 50, 47.

____

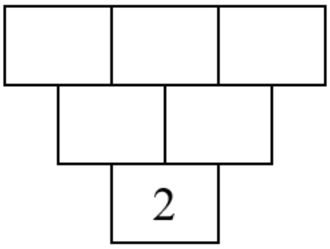
11. Zaokrouhli na desítky.

14 ≐ 21 ≐ 39 ≐ 2 ≐

12. Vypočítej příklady se závorkami.

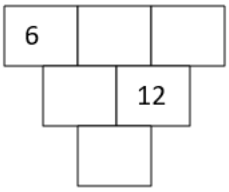
(74 – 5) – 9 =　　　　　　　　　　19 + (12 – 8) =

13. Jaká čísla budou v prázdných rámečcích?

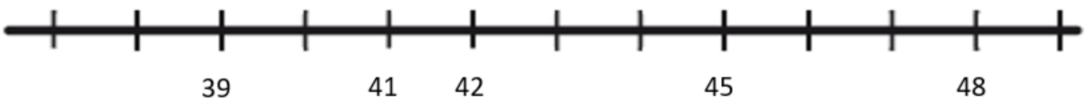


14. Vyřeš součtové trojúhelníky. Vybíráš vždy z čísel z nabídky vedle něj.

8
14
26
4



15. Skřítek vymazal nějaké číslice z číselné osy. Doplň je.



16. Vypočítej příklady pod sebou.

55　　　　29　　　　81

+20　　　　- 14　　　　+ 23