



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky

**Analýza fyzického zatížení učitele a faktorů,
které jej ovlivňují při vyučování matematiky
na prvním stupni základní školy**

Diplomová práce

Vypracovala: Lucie Kučerová

Vedoucí práce: doc. RNDr. Helena Koldová, Ph.D.

České Budějovice, 2019

Anotace:

Diplomová práce je pilotní studií, která je zaměřena na analýzu aktivit učitele, fyzického zatížení a faktorů, které jej ovlivňují při vyučování matematiky na prvním stupni základní školy ve výuce matematiky, v kontextu s aktivitami a metodami práce, které ve výuce učitel zařazuje v kontextu s kurikulem v této vzdělávací oblasti. V úvodní části jsou nezbytná teoretická východiska pro zpracování práce a naplnění vytčeného cíle. Pedagogický výzkum je realizován na dvou probandech – učitelkách 1. st. základní školy. Základní metodou je analýza vyučovacích aktivit obou pedagožek ve 4. třídách. Sběr potřebných dat je získáván metodou pozorování, kde základem vyhodnocení jsou multimediální záznamy 7 vyučovacích jednotek matematiky z dvouměsíčního období. Současně pomocí metody snímání srdeční tepové frekvence u obou probandů jsme zaznamenali průměrné hodnoty srdeční tepové frekvence a hodnoty lokálních extrémů srdeční tepové frekvence. Ve výsledkové části jsou interpretovány výsledky pozorování a záznamů ze sporttesteru s grafy, kde je každá výuková jednotka samostatně doplněna o diskuzi. Závěrečná část pak shrnuje výsledky a doporučení do praxe.

Klíčová slova:

Matematika, vyučovací metody, fyzické zatížení, učitel matematiky, energetický výdej

Abstract:

The diploma thesis is a pilot study focused on the analysis of teacher activities, physical load and factors that influence it in teaching mathematics at primary school in mathematics teaching, in the context of activities and methods of work that the teacher puts in the context of curriculum in this educational area. In the introductory part there are necessary theoretical bases for the work and fulfillment of the set goal. Pedagogical research is realized on two probands - teachers of 1 st. Elementary School. The basic method is to analyze the teaching activities of both teachers in 4 classes. The collection of necessary data is obtained by the method of observation, where the evaluation is based on multimedia records of 7 mathematics lessons from a two-month period. At the same time, using the heart rate sensing method in both probands, we recorded average heart rate and local heart rate extremes. In the results section, the results of observations and recordings from sport-tester with graphs are interpreted, where each unit is supplemented by a discussion. The final part summarizes the results and recommendations into practice.

Key words:

Math, teaching methods, physical load, math teacher, energy expenditure

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby tutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

25. 4. 2019

Podpis studenta

Poděkování

Chtěla bych poděkovat své vedoucí diplomové práce doc. RNDr. Heleně Koldové, Ph.D. za odborné a příkladné vedení s velkým množstvím cenných rad, které mi pomohly během tvorby diplomové práce.

Dále bych také ráda poděkovala dalším osobám a přátelům, kteří mi byli nápomocni při získání dat, zpracování a spolupracovali na našem pilotním výzkumu.

Obsah

1	ÚVOD	9
2	METODOLOGIE PRÁCE	10
2.1	Cíl DP:	10
2.2	Vědecké otázky:	10
2.3	Metody práce:	10
2.3.1	Základní metody dle záměru využití	11
2.4	Organizace a úkoly přípravy pilotního výzkumu	12
2.4.1	Vytipovat předmět zkoumání	12
2.4.2	Zvolit místo a termín pro výzkumnou práci	12
2.4.3	Základní charakteristika výběru souboru	12
2.4.4	Technologie měření energetického výdaje.....	12
2.4.5	Sporttester	13
2.5	Vyhodnocení a shrnutí získaných dat	13
3	TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	14
3.1	Didaktika matematiky, metody, aktivity, situace	14
3.1.1	Rámcový vzdělávací program	14
3.1.2	Školní vzdělávací program	15
3.2	Didaktika výuky matematiky na 1. stupni ZŠ	16
3.2.1	Číselné soustavy v učivu 1. stupně ZŠ	16
3.2.2	Písemné dělení, algoritmus, kontrola, chyby dětí	17
3.2.3	Přirozená čísla v učivu 1. stupně ZŠ	18
3.3	Charakteristika vybraných pedagogických přístupů	19
3.3.1	Transmisivní – tradiční přístup	19
3.3.2	Konstruktivistický přístup	20

3.4	Obecná didaktika – učitel a pedagogická profese	20
3.4.1	Osobnost učitele	21
3.4.2	Výukové metody	24
3.4.3	Učitel 1. stupně ZŠ a náplň učitelské profese	24
3.5	Negativní faktory ovlivňující činnost učitele	25
3.5.1	Stres v učitelském povolání	25
3.5.2	Psychická zátěž a syndrom vyhoření	26
3.5.3	Stresový faktor hluk v učitelské profesi	26
3.6	Energetická spotřeba a měření energetického výdeje člověka	28
3.6.2	Výdej energie ve vztahu k metabolismu	29
3.6.3	Srdeční frekvence	30
3.6.4	Jak využívá lidské tělo přebytečnou energii?	31
4	PRAKTICKÁ ČÁST	33
4.1	Pilotní výzkum – průběh a realizace	33
4.1.1	Výběr místa školy a charakteristika výzkumného souboru	33
4.1.2	Metody při realizaci a zpracování výzkumu	33
4.2	Měření STF a energetického výdeje u vyučujících	35
4.3	Analýza pozorování ve výuce matematiky ve Š1 a Š2	36
4.4	Pozorování v hodinách výuky matematiky ve Š1	36
4.4.1	Rozbor 1. vyučovací jednotky matematiky	37
4.4.2	Rozbor 2. vyučovací jednotky matematiky	44
4.4.3	Rozbor 3. vyučovací jednotky matematiky	49
4.4.4	Rozbor 4. vyučovací jednotky matematiky	55
4.4.5	Rozbor 5. vyučovací jednotky matematiky	61
4.4.6	Rozbor 6. vyučovací jednotky matematiky	65
4.4.7	Rozbor 7. vyučovací jednotky matematiky	70
4.5	Analýza pozorování v hodinách výuky matematiky ve Š2	74

4.5.1	Rozbor 1. vyučovací jednotky matematiky	74
4.5.2	Rozbor 2. vyučovací jednotky matematiky	82
4.5.3	Rozbor 3. vyučovací jednotky matematiky	86
4.5.4	Rozbor 4. vyučovací jednotky matematiky	93
4.5.5	Rozbor 5. vyučovací jednotky matematiky	96
4.5.6	Rozbor 6. vyučovací jednotky matematiky	99
4.5.7	Rozbor 7. vyučovací jednotky matematiky	103
5	VÝSLEDKY A DISKUZE.....	108
5.1	Diskuze k vědeckým otázkám VO1 – VO4 Š1 a Š2	108
5.1.1	Diskuze VO1 Š1 UP.....	108
5.1.2	Diskuze VO1 Š2 UL.....	109
5.1.3	Diskuze VO2 Š1 UP.....	110
5.1.4	Diskuze VO2 Š2 UL.....	112
5.1.5	Diskuze VO3 Š1 UP.....	113
5.1.6	Diskuze VO3 Š2 UL.....	113
5.1.7	Diskuze VO4 Š1 UP.....	114
5.1.8	Diskuze VO4 Š2 UL.....	116
5.2	Diskuze k výsledkům z pozorování Š1 a Š2.....	118
6	ZÁVĚR.....	121
7	REFERENČNÍ SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ	126
8	PŘÍLOHY	130
	Seznam příloh	130

1 ÚVOD

„Průměrný učitel vypráví. Dobrý učitel vysvětluje. Výborný učitel ukazuje. Nejlepší učitel inspiruje.“
Charles Farrar Browne

Téma mé diplomové práce jsem si zvolila proto, že je hodně blízké mé snaze vykonávat učitelské povolání na základní škole. I přes praxe během studia, jsem vlastně moc zkušeností s tímto pracovním oborem nezískala. Absolvovala jsem sice náslechy a vlastní výstupy, ale to je jen část nelehké učitelské profese. Ty ostatní mi trochu zůstaly skryty, především z časových důvodů a zaměření praxí. V současné době pracuji již druhým rokem jako asistent pedagoga a mohu se učitelskému povolání přiblížit, a toho si moc vážím. Právě práce asistenta mě přivedla k výběru tématu mé práce. V hodinách totiž často pozoruji a sleduji práci a výuku učitelky a hlavou se mi honí spousta otázek, na které bych jako budoucí učitelka, ráda znala odpověď.

Téma bude zřejmě široké. Pokusím se, abych svou práci získala ucelenější pohled na odpovědi pro mnou položené otázky v rámci zkoumané problematiky. Výzkum budu situovat do jednoho z vyučovaných předmětů a na něm chci provést takovou pilotní studii v rámci mých možností, které mám k dispozici, ať už jsou to časové, organizační, studijní i ekonomické. Chci se zaměřit na oblast, vytipování a popsání faktorů nebo jevů, které učitele ovlivňují přímo ve výuce během vyučovací jednotky. Když jsem si volila toto téma, zdálo se mi, že bych svou práci mohla i sama sobě odpovědět na své nejasnosti k tomuto povolání. Je možné, že se mi podaří podat zde i takové informace, které budou zajímavé i pro některé stávající učitelé, bez ohledu na jejich věkové hranice a bohaté zkušenosti.

2 METODOLOGIE PRÁCE

V této kapitole si pro náš výzkum zformulujeme cíl diplomové práce DP, stanovíme úkoly, vědecké otázky, základní výběr metod, výběr zkoumaného předmětu, souboru. Stanovíme si úkoly přípravy i organizaci časového plánu pilotního výzkumu, a celou technologii získu dat a výsledků.

Z hlediska našich časových, organizačních i materiálních možností si zvolíme takové úkoly k naplnění cíle, sběru potřebných dat, abychom byli schopni odpovědět na námi stanovené výzkumné otázky a výsledky shrnout v závěrech práce s doporučeními do praxe. Doufáme, že naší prací si rozšíříme informace o problematice učitelského povolání

2.1 Cíl DP:

Cílem naší práce je analýza činností, fyzického zatížení a negativních faktorů u učitelů 1. stupně ZŠ, které mohou ovlivnit pedagogickou činnost při vyučování matematiky na 1. stupni ZŠ.

2.2 Vědecké otázky:

VO1: Jaký je výsledek analýzy použitých vyučovacích činností probandů – učitelé ve sledovaných hodinách matematiky?

VO2: Jakých hodnot nabývá srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině matematiky učitele?

VO3: Jaký je energetický výdej učitele na základní škole ve sledovaných hodinách matematiky?

VO4: Jaké negativní faktory nejvíce ovlivňují rozptyl tepové frekvence učitele ve výuce?

2.3 Metody práce:

V naší diplomové práci budeme používat základní metody k získu a následnému zpracování potřebných dat. Použijeme především metodu analýzy a syntézy, podpůrné metody, řízené pozorování, interview (rozhovor). Budeme využívat metodu snímání

průběhu zkoumané vyučovací jednotky pomocí videozáznamu, kterou pak vyhodnotíme písemnou formou v textovém editoru Word.

2.3.1 Základní metody dle záměru využití

Metoda „Analýzy“. Tuto metodu využijeme při:

1. studiu a získávání teorie poznatků z literatury a praktický zkušeností
2. výběru výzkumných škol a výběru tříd
4. výběru probandů – učitelek 1. stupně ZŠ
5. výběru vyučovacího předmětu – matematika

Pozorování

Tuto hlavní metodu k získání potřebných dat použijeme k záznamu a analýze při vyučovací činnosti probandů ve vyučovacích hodinách matematiky. Jako podklad pro záznam z našeho pozorování použijeme techniku videozáznamu.

Interview

Tuto metodu řízeného rozhovoru použijeme až po výuce, jako doplňkovou, pro získání upřesňujících informací a dat ze sledovaného vyučovacího procesu a činnosti učitele. Tím budeme schopni doplnit popis získaných dat z videozáznamu a upřesnit popis možných faktorů, které mohly ovlivnit aktuální výukovou činnost učitele ve vyučovací jednotce (VJ) matematiky.

Praktická metoda ¹

V terénních podmínkách školní výuky u probandů - učitelek ZŠ, pomocí sporttesteru a příslušného programu, budeme zkoumat energetickou náročnost a výdej při vyučovací činnosti. Pomocí sporttesteru v praxi zajistíme snímání srdeční tepové frekvence (STF). Pomocí sporttesteru a příslušného programu dojde k převedení hodnot tepové frekvence na kalorický výdej v kcal. Výsledné hodnoty budou vyjádřeny jak v číselné, tak v grafické podobě a v příslušných základních jednotkách. Bude se jednat o vyjádření v kilokaloriích (kcal) případně v kilojoulech (kJ).

¹ Metoda praktického měření STF a energetického výdeje sporttesterem.

2.4 Organizace a úkoly přípravy pilotního výzkumu

2.4.1 Vytipovat předmět zkoumání

Předmětem zkoumání bude učitel a jeho přímá výchovně vzdělávací činnost ve zvolené vyučovací jednotce na 1. stupni ZŠ. Bude se jednat o teoretický předmět „matematika“ který nám bude splňovat předem stanovené požadavky. Během výuky budeme kromě pozorování práce učitele analyzovat vyučovací dovednosti a další činnosti jako volby metod a forem a vyučovacích způsobů při předávání obsahu právě vyučované oblasti tematického celku matematiky z plánu ŠVP.

2.4.2 Zvolit místo a termín pro výzkumnou práci

Pilotní výzkum budeme provádět v aglomeraci České Budějovice a zvolíme si dvě základní školy, a to jednu menší, spíše příměstskou a pak druhou v silně obydlené lokalitě města, jako typicky sídlištní školu. Pro příměstskou školu budeme v naší práci používat zkratku Š1, sídlištní škola bude mít zkratku Š2.

Volba období by mohla být taková, abychom výzkum a sběr dat uskutečnili jen v jednom pololetí, kdy během 2-3 měsíců ve 2 vybraných třídách 1. st. ZŠ provedeme výzkumná měření.

2.4.3 Základní charakteristika výběru souboru

Hlavním předmětem zkoumání budou 2 probandi – učitelé vytipované třídy na 1. stupni ZŠ při hodinách výuky matematiky. Náš soubor budou tvořit dvě různé učitelky, vyučující na 1. stupni ZŠ s příslušným vzděláním a kvalifikací pro tento stupeň, přibližně ve stejné věkové skupině středního věku a alespoň s desetiletou učitelskou praxí. Měly by také působit i ve funkci třídních učitelek.

2.4.4 Technologie měření energetického výdaje

Měření energetického výdaje v rámci pracovní činnosti učitele prvního stupně při teoretické výuce budeme provádět jednou ze zvolených metod nepřímé kalorimetrie. Po nezbytném zácviku učitelů, získáme potřebná data snímáním srdeční tepové frekvence pomocí zvoleného sporttesteru. Výhodou bude, že v terénních podmínkách,

díky softwarovému programu budeme mít vyhodnocení v kJ (kilojouly) nebo kcal (kilokalorie) aktuálně v každém okamžiku měření.

2.4.5 Sporttester

Sporttester je zařízení, které je schopno změřit a vyhodnotit sportovní aktivitu na základě měření času, rychlosti, vzdálenosti, srdečního tepu a případně dalších veličin. Sporttester je nejčastěji ve formě hodinek. Je nejčastěji využíván sportovci a lze ho využít i pro záznamy zkoumaných fyziologických funkcí.

Zvolený sporttester by měl mít jako doplněk hrudní pas, ve kterém je senzorické čidlo na snímání srdeční tepové frekvence STF (t/min), což je dnes považováno za přesnější metodu než jen pomocí čidel přímo na hodinkách, která snímají STF například na zápěstí. Současně obsahuje i vhodný a kvalitní software k názornému vyjádření a interpretaci získaných potřebných dat z grafického záznamu požadovaných položek a současně také s možností tisku.

2.5 Vyhodnocení a shrnutí získaných dat

Po ukončení výzkumné práce, která proběhne v terénních podmínkách vytipovaných základních škol, získaná data utřídíme a vyhodnotíme. Konečné výsledky shrneme metodou syntézy v závěrech práce a pokusíme se formulovat i případná věcná doporučení do praxe.

3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

Hlavním předmětem metody pozorování je v rámci našeho pilotního výzkumu vybraný učitel. Chceme, abychom metodu pozorování u zkoumaného objektu, učitele prvního stupně aplikovali na vyučovacím předmětu. Zvolili jsme si předmět matematika.

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 praktickém životě, a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium. Vzdělávání klade důraz na důkladné porozumění základním myšlenkovým postupům a pojmům matematiky a jejich vzájemným vztahům. Žáci si postupně osvojují některé pojmy, algoritmy, terminologii, symboliku a způsoby jejich užití (RVP, 2017).

3.1 Didaktika matematiky, metody, aktivity, situace

Ve výuce matematiky je obsah určen národním závazným dokumentem, který se nazývá Rámcový vzdělávací program (RVP). V této kapitole si představíme 4 základní okruhy tohoto vzdělávacího programu.

3.1.1 Rámcový vzdělávací program

Vzdělávací obor Matematika a její aplikace je na 1. stupni ZŠ rozdělen do 4 tematických okruhů.

Každý okruh má své konkrétní učivo (viz Přílohy č. 1 - 3):

Číslo a početní operace (učivo – 2. období)

- přirozená čísla, desetinná čísla, zlomky, zápis čísla v desítkové soustavě a jeho znázornění, (číselná osa, teploměr model)
- vlastnosti početních operací s čísly
- písemné algoritmy početních operací

Závislosti, vztahy a práce s daty (učivo - 2. období)

- závislosti a jejich vlastnosti
- diagramy, grafy, tabulky, jízdní řády

Geometrie v rovině a v prostoru (učivo - 2. období)

- základní útvary v rovině – lomená čára, přímka, polopřímka, úsečka, čtverec, kružnice, obdélník, trojúhelník, kruh, čtyřúhelník, mnohoúhelník
- základní útvary 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

Nestandardní aplikační úlohy a problémy (učivo – 2. období)

- slovní úlohy
- číselné a obrázkové řady
- magické čtverce
- prostorová představivost

(RVP, 2017)

3.1.2 Školní vzdělávací program

Každá škola má svůj ŠVP, který vychází z jednotného RVP. Stejně tak je tomu i u Š1 a Š2. Podrobný přehled náplně ŠVP uvádíme v přílohách č. 4 - 10. Úvodní části ŠVP mají obě školy rozděleny do stejných okruhů:

1. čísla a početní operace
2. závislosti, vztahy a práce s daty
3. geometrie v rovině a prostoru
4. nestandardní aplikační úlohy a problémy

V následné části ŠVP jsou u obou škol časová a organizační vymezení předmětu. V další části má Š1 ve svém ŠVP vymezení kompetencí žáků a Š2 výčet kompetencí učitele. Následují očekávané výstupy a obsah učiva, který má každá škola svůj a odlišný. (ŠVP ZŠ Kubatova, 2018/19; ŠVP MŠ a ZŠ Mladé, 2018/19).

3.2 Didaktika výuky matematiky na 1. stupni ZŠ

Didaktika matematiky je vědecká disciplína, která řeší speciální otázky výuky matematiky na jednotlivých stupních a typech škol. Vymezuje cíle a obsah učiva matematiky, doporučuje vhodné metody a postupy vyučování, organizační formy vyučování, respektuje psychologické zákonitosti učení a zajišťuje technologii vyučování. Didaktika matematiky v současné době studuje roli žáka a učitele ve vzdělávání, studuje procesy, které probíhají ve vědomí žáků i učitelů při výuce matematiky, při řešení problémových úloh i při využívání matematiky v praxi (Blažková, 2013).

3.2.1 Číselné soustavy v učivu 1. stupně ZŠ

Zde se zaměříme na vybrané prvky z didaktiky matematiky. Pokusíme se u vytipovaných oblastí popsat didaktiku jednotlivých témat, které očekáváme, že budou stěžejním učivem v hodinách matematiky našeho pilotního výzkumu.

Desítková číselná soustava

Jelikož pracujeme s žáky 4. ročníku zaobíráme se už vyššími čísly, než jsou desítky. V oboru do sta zpravidla učitelé stádiu manipulace s předměty nevynechávají. Ve vyšších ročnících však spoléhají na schopnost žáků představit si čísla v širším číselném oboru a operovat s nimi na základ analogie. Důvodem jsou technické obtíže při manipulaci s velkým počtem předmětů. Žáci se tak seznamují s desítkovou soustavou jen verbálně.

Při rozšíření číselného oboru do 1 000 může učitel připravit drobné předměty (např. kancelářské sponky, fotorůžky, párátka). Nejprve žáci odhadují jejich počet. Přesný počet určí skupiny žáků libovolným způsobem. Jistě některá skupina odhalí, že je nejvhodnější předměty seskupovat po deseti a potom po stu. Výsledek srovnáme s odhadem.

Osvědčenou pomůckou pro pochopení podstaty jsou napodobené peníze. Při hře na obchod modelujeme reálné situace, platíme, rozměňujeme a vracíme vypočítané částky. Velmi názorný je model z krychlí. Drobné krychličky představují jednotky. Deset krychliček vedle sebe vytvoří hranolek – desítku. Z deseti takových hranolků můžeme složit čtvercovou destičku – stovku. Deset takových destiček vytvoří, utvoří velkou krychli – tisíc. Manipulaci s krychlemi a hranoly tak mohou žáci znázorňovat libovolná čísla (Coufalová, 2016, s. 68).

3.2.2 Písemné dělení, algoritmus, kontrola, chyby dětí

- pro úspěch je nutné, aby žáci dokonale ovládali pamětné dělení a dělení se zbytkem
- na ZŠ probíhá dělení jen jednociferným číslem (4. tř.)
- algoritmus vyvozovat v jemné metodické řadě, postupně zvyšovat obtížnost
- důležité provést odhad podílu
- zkouška se provádí pomocí násobení

Obtížnost příkladů: se zbytkem, beze zbytku:

a) $68 : 2$

Nejprve určíme podíl se žáky zpaměti:

$$68 : 2 = (60 + 8) : 2 = (60 : 2) + (8 : 2) = 30 + 4 = 34$$

Poté pomocí algoritmu provedeme dělení takto:

$$68 : 2 = 34 \qquad 6 : 2 = 3 \text{ (0 zb.)}, 8 : 2 = 4 \text{ (0 zb.)}$$

08

0

ZK: 34

$$\begin{array}{r} \underline{\quad} . 2 \\ 68 \end{array}$$

b) $54 : 2$

Další volba příkladu, kdy počet desítek je číslo, které není dělitelné dělencem beze zbytku: Viz algoritmus výše:

c) $178 : 2$

Dělenec není obsažen v prvním čísle – první dělení = dělení dvojciferného čísla.

d) $1\ 759 : 2$

Dělení se zbytkem.

Nejčastější chyby:

- velmi často chyby v příkladech, kde se vyskytují nuly ($5076:7$ dělí jako $567:7$)
 - při dělení se zbytkem udávají místo nejbližší menšího násobku nejbližší větší násobek ($62:7 = 9$ zb.1)
- (zdroj: osobní archiv)

3.2.3 Přirozená čísla v učivu 1. stupně ZŠ

Seznamování s přirozeným číslem můžeme na 1. stupni rozdělit do dvou etap. V první etapě jde především o pochopení podstaty daného čísla, ve druhé poznává žák další vlastnosti přirozeného čísla v početních operacích s ním. První etapa se nazývá numerace. Cílem numerace je naučit žáka:

- a) umět přiřadit dané skupině předmětů číslo, a naopak umět dané číslo znázornit skupinu předmětů
- b) umět zařadit dané číslo v číselné řadě, umět ho porovnat s ostatními známými čísly
- c) umět číslo přečíst a zapsat
- d) začít chápat princip desítkové soustavy
- e) umět řešit jednoduché nerovnice

Numerace je rozvržena do celého učiva 1. stupně ZŠ. Zpravidla jsou přirozená čísla rozdělena do tzv. číselných oborů. Žák se nejprve seznamuje s čísly do 10, potom do 20, do 100, do 1 000 a nakonec s čísly nad 1 000.

Žáci používají k počítání drobné předměty ze svého okolí (knoflíky, kuličky, kaštiny, fazole, tyčinky, kostky apod.) Snažíme se, abychom zapojili co nejvíce smyslů (předměty vidíme, ohmatáváme, děláme kroky, počítáme ťukání apod.) V další etapě přecházíme k práci se symboly. Konkrétní předměty jsou nahrazovány znázorněním situace pomocí koleček, křížků, teček apod. S postupující abstrakcí

dovede žák pracovat s číslem i bez opory o znázornění. Důležitým úkolem numerace je porovnání čísel.

Můžeme je provádět několika způsoby:

- a) tvořením dvojic
- b) pomocí číselné osy
- c) pomocí rozvoje v desítkové soustavě (Coufalová, 2016, s. 41 - 42)

Každý pedagog využívá ke své práci jiný pedagogický přístup, stejně tak jako naši probandi. V této části jsme dva z těchto přístupů vyjmenovali a popsali. Zvolený přístup hrál roli při našem konečném hodnocení práce.

3.3 Charakteristika vybraných pedagogických přístupů

3.3.1 Transmisivní – tradiční přístup

Pro transmisivní (předávající) vyučování je charakteristické nasazení těch výukových strategií, které zprostředkovávají žákům a studentům hotové vědomosti a dovednosti a vedou je přímou cestou k osvojování hotových poznatků. Žáci zde zastávají úlohu pasivních příjemců. Transmisivní vyučování je také možné označit jako tradiční (klasické) vyučování, které je soustředěno na učební osnovy a obsah vyučování a dominantní úlohu v něm hraje pedagog. Žák a jeho zvládnutí učiva, jeho motivy a potíže zůstávají v pozadí, neboť při tradičním vyučování se učitel snaží splnit učební osnovy a nemá moc času na to, aby se věnoval potřebám žáka (žáků), jeho (jejich) motivům a potížím (Zormanová, 2009).

Jak uvádí Zormanová (2009), W. Okoň charakterizoval znaky tradičního vyučování takto:

1. Prvním znakem tradičního vyučování je soustředěnost pedagoga na učební osnovy a na obsah vyučování. Žák a jeho potřeby, jeho schopnosti, jeho zvládnutí učiva zůstává v pozadí. Učitel se snaží splnit učební osnovy a nemá moc času na to, aby se věnoval potřebám žáka (žáků), jeho (jejich) motivům a potížím.

2. Dalším charakteristickým rysem tradičního vyučování je převaha metody výkladu ve srovnání s ostatními výukovými metodami. Učitel tak předkládá žákům hotové vědomosti a žáci se učí buď od učitele, nebo z učebních textů.

3. Charakteristickým rysem tradičního vyučování je snadný vznik nečekané potíže nebo překážky. Vznik obtíží při vyučování může být způsoben např. chvilkovou indispozicí učitele, který použije pro žáky neznámé slovo. Při této metodě je běžná také chvilková nepozornost žáků.

4. Dalším výrazným rysem tradičního vyučování je nemožnost přizpůsobení rychlosti učení všem žákům ve třídě. Učitel používá jedno tempo pro všechny, toto je nejčastěji orientováno na průměrné nebo slabší žáky.

5. Dalším rysem tradiční výuky je obtíž při kontrole vědomostí. Učitel není schopen diagnostikovat vědomosti všech dětí, tedy nakolik jednotliví žáci ve třídě porozuměli probranému učivu, pokud používá tradiční metody (Zormanová, 2012, s. 9).

3.3.2 Konstruktivistický přístup

Hlavním rysem konstruktivismu je pojetí učení jako aktivního, záměrného, sociálního procesu konstruování významů z předložených informací a navozených zkušeností. Předkládané informace a zkušenosti jsou zpracovány různě s ohledem na charakteristiky poznávacích procesů každého žáka a jsou ovlivněny jeho emočním vyladěním, názory i očekávanými založenými na prekonceptech žáků a předchozích zkušenostech. To vše dohromady vytváří originální jedinečný pohled na svět (Pecina, Zormanová, 2009). Konstruktivistické pojetí výuky předpokládá nasazení odpovídajících výukových strategií, tj. těch, které aktivizují žákovy poznávací procesy a vedou k rozvoji samostatnosti, představivosti, fantazie, logického myšlení i tvůrčích schopností osobnosti. Konstruktivistické pojetí výuky je spojeno s komplexními a aktivizujícími výukovými metodami, jako je dialog, diskuse, problémová metoda, brainstorming, didaktické hry, inscenační a situační metody, projektová výuka, skupinová a kooperativní výuka, výuka podporovaná počítačem, kritické myšlení, otevřené učení, učení v životních situacích (Zormanová, 2012, s. 11-12).

3.4 Obecná didaktika – učitel a pedagogická profese

„Všichni si dovedeme představit, jak náročná je práce pilota amerického raketoplánu. Když pracovníci NASA hledali profesi, která by vyžadovala podobné vlastnosti osobnosti, jaké jsou kladeny na špičkového letce, počítač prý z několika

stovek profesiogramů vyhodnotil jako nejbližší vhodné povolání profesi učitele. Je tedy možné konstatovat, že učit ve škole je stejně náročné jako řídit raketoplán, ne-li těžší a nebezpečnější“ (Holeček, 2014, s. 9).

Dle Průchy (2005) je považováno učitelské povolání za jedno z nejnáročnějších. Doba a samozřejmě i vzdělávání jdou rychle kupředu, a tak je celkem logické, že si ani učitel nevystačí pouze s naučenou teorií. Musí se neustále sebevzdělávat a své dosavadní znalosti doplňovat a aktualizovat. Ke své práci nepotřebuje vařečku či skalpel, jako kuchař či lékař, ale tvůrčím způsobem vede své žáky k orientaci v lidském vědění, rozvíjí u nich myšlení, vlohy a schopnosti u každého jedince. Už od nepaměti kladla společnost na učitele vysoké požadavky. Urbánek (2005) zformuloval základní požadavky dobrého učitele. Měl by být optimistický, důsledný, flexibilní, vytrvalý, čestný, statečný, upřímný, zásadový, spravedlivý, svědomitý, cílevědomý, aby byl žákům příkladem, aby měl rád své žáky, svou práci, aby uměl organizovat práci žáků i celého kolektivu, aby uměl dobře vyučovat, vychovávat jednotlivce i celou třídu atd.

3.4.1 Osobnost učitele

Osobnost učitele má ve vyučovací a výchovné práci stále rozhodující, hlavní úlohu. Předpokladem kladného vlivu na žáky je autorita učitele, jeho kvalifikovanost a působivost jeho osobnosti.

Autorita učitele je přitom značně závislá na jeho společenské a odborné pověsti, na jeho charakterových a morálních vlastnostech a řídicích schopnostech.

Pedagog imponuje žákům především svým kladným a spravedlivým postojem k nim, a teprve pak svými znalostmi a pracovními schopnostmi, klidem a objektivností. Pro svého oblíbeného učitele žáci často vykazují zvýšené pracovní úsilí.

Vliv učitele nenahradí ani učebnice, ani mravní poučování, ani soustava trestů a povzbuzování. Osobní příklad učitele a charisma jeho osobnosti jsou nenahraditelné. Slovní působení učitele má často sugestivní dosah. Každý typ osobnosti učitele má vztah a tendenci preferovat určitý styl vyučování a požadovat u žáků určitý styl učení. Učební styly jsou přitom závislé na typu osobnosti žáka.

Kohoutek, (2009) uvádí myšlenky k problematice osobnosti učitele publikované Švecem (1994) v časopisu Pedagogika, ve kterém uvádí, že cesta k dobrému učiteli a dalšímu sebezdokonalování učitele vede přes sebepoznání, tj. přes autodiagnostiku pedagogické činnosti.

Učitel by si proto měl klást tři základní otázky:

„Jaký jsem učitel?“

„Jakým bych chtěl být učitelem?“

„Co pro to musím udělat?“

Ve svém článku Kohoutek, (2009) cituje myšlenky dalších dvou autorů ke stejné problematice.

E. Spranger popsal šest základních typů osobnosti:

Náboženský typ charakterizuje tendence a pocit vnitřní nevyhnutelnosti každý svůj čin a každou svou pohnutku posuzovat z hlediska víry v Boha, smyslu života, z hlediska vyšších spirituálních principů. Charakterově je spolehlivý. Je často vážný, uzavřený, bez smyslu pro humor. Nemá také mnoho smyslu pro dětskou hru. Žákům (studentům) se proto nezřídka nedovede přiblížit. Jeví se jim někdy jako nudný pedant, puntičkář.

W. O. Döring rozděluje náboženský typ na dva podtypy, více citový (pietistický) a více intelektuální (ortodoxní).

Estetický typ charakterizuje převaha iracionálního prvku (intuice, fantazie a citu) nad racionální v myšlení a v jednání. Estetický typ má schopnost vžívat se do osobnosti žáka a utvářet ji. Vidí nejvyšší hodnotu v kráse, harmonii, tvaru, půvabu, symetrii, stylu. Má tendenci k individualismu a nezávislosti. Tento typ má dvě varianty: aktivně tvořivý (originální) a pasivně receptivní.

Aktivně tvořivý typ utváří osobnost žáků, jako by tvořil umělecké dílo. Někdy však nebere dostatečný ohled na zvláštnosti osobnosti žáků a studentů, a proto naráží.

Pasivně receptivní typ má ohled na konkrétní osobnost žáka, rozvíjí v něm, co je pro něho specifické. Umí se vcítit i do jiného založení osobnosti, než jaké má sám. Proto ho žáci a studenti mají v oblibě.

Sociální typ neomezuje své sympatie jen na jednotlivce nebo podskupiny, ale věnuje se všem žákům či studentům. Je vstřícný, tolerantní, trpělivý, střízlivý. Je schopen sebezapření. Chce vychovávat společensky prospěšné a užitečné lidi. Žáci ho

mají v oblibě. Není většinou příliš přísný a náročný. Nejvyšší hodnotou tohoto typu jsou kladné citové a psychosociální vztahy, láska k lidem, sociabilita, altruismus, filantropie. Blíží se náboženskému typu. Často se spokojí i s nižšími úrovněmi vědomostí, znalostí a dovedností žáků.

Teoretický typ má větší zájem o teoretické poznání, o vyučovaný předmět než o vyučovaného žáka. Zpravidla si ani nevytyčuje za cíl poznat blíže osobnost žáka a do detailů mu porozumět. Učitelů teoretického typu se žáci a studenti často bojí. Teoretický typ učitele často vědecky pracuje. Dominantním zájmem teoretického člověka je nalézání pravdy. Za hlavní svůj cíl považuje objektivně řadit a systematizovat své poznatky. Podílí se nezdědka na výzkumné činnosti, je aktivní na teoretických seminářích a konferencích, často sám odborně a vědecky publikuje. Na znalosti a dovednosti žáků je náročný.

Ekonomický typ je charakterizován snahou dosáhnout u žáků či studentů maximální výsledky s minimálním vynaložením energie, sil a úsilí. Je často úspěšným metodikem. Rád žáky (studenty) vede k samostatné práci. Chápe vzdělání jako osvojení si a rozvoj prakticky užitečných vědomostí a dovedností. Ekonomický typ je však nezdědka až příliš praktický a nedoceňuje teorii a fantazii (originalitu). Má hlavně zájem na tom, co je užitečné. Jeho vyučovací cíle inklinují k pragmatické aplikaci.

Mocenský typ má tendenci vždy a všude prosadit vlastní osobnost, a to třeba i agresí. Řídí se spíše úsilím prosadit své nápady, názory, postoje atp., než primárně kladným postojem či vztahem k žákům a studentům. Velmi rád prožívá vědomí vlastní převahy. S oblibou kárá a trestá. S uspokojením prožívá, že se ho žáci či studenti bojí. Chce být obáván. Zajímá se především o moc, vliv a uznání. Bývá velmi náročný a kritický. Bývá někdy označován jako politický typ učitele. Je-li současně méně vzdělaný a méně inteligentní, bývají jeho rozhodnutí a postupy často pseudologické a pseudokreativní, čehož si všímají nejen jeho kolegové a kolegyně, ale i žáci a žákyně (Kohoutek, 2009).

3.4.2 Výukové metody

Nezbytnou součástí procesu vzdělávání žáků učitelem jsou jistě výukové metody, které každý učitel při své práci používá a bez kterých se neobejde. Právě výukové metody mají vliv na učitele, žáky i kvalitu výuky.

Do naší práce jsme vybrali pouze jednu formu z procesuálního aspektu pohledu rozdělení výukových metod. Podle tohoto dělení pak budeme i popisovat a případně zařazovat popis použitých metod u probandů ve výukových hodinách matematiky.

Podle Maňáka (1990, s. 34) uvádíme varianty metod z hlediska fází výchovně vzdělávacího procesu:

1. Metody motivační a aktivizační (usměrnění a zájmu a aktivity studentů)
2. Metody expoziční (výkladová část, podávání učiva)
3. Metody fixační (opakování, procvičování a prohlubování učiva)
4. Metody diagnostické (prověření a hodnocení studentských výkonů)
5. Metody aplikační (činnosti navozující aplikaci již osvojeného)

3.4.3 Učitel 1. stupně ZŠ a náplň učitelské profese

Učitel prvního stupně se liší od učitelů druhého stupně učitelskou náplní všech vyučovacích předmětů jako např. český jazyk, matematika, jednotlivé výchovy apod. Zároveň na něj padá i funkce třídního učitele. Pojdme si tedy alespoň z části seznámit s tím, co má učitel prvního učitele na starosti.

Do odborných dovedností učitele prvního stupně můžeme zařadit např. motivování žáků k zájmu o učivo, řešení kázeňských přestupků, ústní zkoušení žáků, příprava písemných prací pro žáky, organizace výuky, vykonávání služeb v provozu školy a celé řady dalších.

Mezi další nezbytnosti učitele prvního stupně patří i odborné znalosti, čímž myslíme teoretické vědomosti požadované pro výkon povolání. Mezi ně řadíme: řešení výchovných problémů, řešení studijních problémů, specifiku vzdělávání dětí na prvním stupni, didaktiku výuky, didaktickou techniku aj.

Do pracovních činností učitele spadají např. následující činnosti. Plnění prací a úkolů souvisejících s přímou pedagogickou činností, včetně dohledu na žáky, vedení

dokumentace o pedagogické činnosti a o výsledcích žáků. Studium nových poznatků v oboru a jejich aplikace do vzdělávání, popř. do individuálních vzdělávacích plánů (učitel prvního stupně ZŠ, 2013/14).

3.5 Negativní faktory ovlivňující činnost učitele

Aby mohl učitel vše dobře zvládat a mít radost ze své profese, musí být odpočatý, zdravý, plný energie a těšit se na svou práci aj. Tento ideální stav bohužel komplikují i různé okolnosti, které často znemožňují jeho práci. Mezi ně řadíme např. vysoký počet žáků ve třídě, nevyjasněné povinnosti a pravomoci (kompetence) vyučujících, práce se žáky s ADHD, spory a neshody s kolegy, špatné finanční ohodnocení, dojíždění do zaměstnání (Dřímál, 2012).

3.5.1 Stres v učitelském povolání

Moderní doba sebou nese stále vyšší a vyšší nároky na učitele. Velmi často se hovoří o specifické zátěži v učitelském povolání s celou řadou důsledků na jeho kvalitu a zároveň i psychiku. Profese učitele je provázena silnou psychickou zátěží a je považováno za profesi velmi stresující. Důsledkem této zvýšené zátěže bývá snížená úroveň zdraví, výskyt neurotických a psychosomatických symptomů včetně syndromu vyhoření, nízká profesní spokojenost a s tím související fluktuace². Zvýšená zátěž a nároky kladené na učitele obzvláště v dnešní době dávají předpoklad pro výskyt syndromu vyhoření. Struktura pracovního dne současného učitele dává minimální šanci na dostatečný odpočinek a duševní přípravu na další zátěž.

Vznik stresu je v současné době ovlivněn i podstatně vyšším počtem problémových žáků ve třídě. Nejsou výjimkou konflikty s agresivními žáky. Zdrojem stresu bývá i narušená komunikace v učitelském sboru. Učitelé jsou nejvíc ohroženi velkým počtem žáků, neustálou konfrontací s novou generací žáků, s rodiči, úsporným opatřením ve školství, velkým počtem hodin, krátkým časem na relaxaci, neadekvátním vedením, velkou administrací, papírováním, nedostatkem samostatnosti.

² Fluktuace znamená nepravidelný a nesoustavný pohyb „sem a tam“.

3.5.2 Psychická zátěž a syndrom vyhoření

Mezi další psychické zátěže v povolání učitele patří například zvládnání času, chování žáků, struktura autority, profesionalita, pracovní podmínky, byrokratické překážky, způsobilost, jistota a vztahy mezi spolupracovníky.

Prakticky stres jde v ruku v ruce se syndromem vyhoření. Stres je základní příčinou tohoto psychického stavu. Syndrom vyhoření je následek dlouhodobého působení stresových situací. Je to proces, který má svůj začátek, vývoj, rozvoj a konečnou fázi – vyhoření. K vyhoření dochází zpravidla nadměrným dlouhodobým pracovním zatížením, které pak vede k pocitům napětí, podrážděnosti a vyčerpanosti. Zpravidla se nejčastěji vyhoření objevuje u lidí pracujících v pomáhajících profesích, kdy přichází člověk do styku s druhými lidmi jako je například zdravotnictví, školství, sociální služby apod. A učitelé do osobního styku přicházejí nejen se svými žáky – mladými lidmi, ale i s jejich rodiči event. prarodiči, se svými kolegy, se svými nadřízenými atd.

S nadšením se nejdříve vrháme do profesionální činnosti, očekáváme s nadějí, že se nám podaří uskutečnit to, nač se těšíme. Ale po určité době tam, kde jsme se setkali ať už s těžkostmi, neúspěchy a dalšími překážkami, se toto velké nadšení pomalu vytrácí. Příznaky a projevy syndromu vyhoření vznikají z tělesného, emocionálního i duševního vyčerpání člověka.

Čím víc je člověk v neustálém stresu, tím víc se cítí být na konci svých sil a začínají se ho zmocňovat pocity zklamání, bývá otrávený apod. Potom většinou už člověk postižený syndromem vyhoření přestává mít zájem o práci, chodí do práce nerad, bývá častěji nemocný a někdy to končí i odchodem ze svého zaměstnání. Toto se většinou stává zejména lidem, kteří byli hned od prvopočátku zapálení pro svou práci a kteří byli nadšení a chtěli podat ve svém zaměstnání maximální výkon (Osobnost učitele a syndrom vyhoření v jeho povolání, 2018).

3.5.3 Stresový faktor hluk v učitelské profesi

Hladík, (2010) zabývající se problematikou hluku uvádí ve svém článku „Zatížení vyučujících hlukem v hodinách tělesné výchovy“ řadu zajímavých výsledků z výzkumů, např. Špryňara, (2001) a Smetany, (1998). Zatížení učitele hlukem práh slyšení – je charakterizován nejmenší intenzitou zvuku (resp. akustickým tlakem), od

níž zvuk vnímáme, 2. práh bolesti – charakterizovaný takovou intenzitou zvuku, že tyto zvuky mohou v uchu vyvolat bolestivý pocit. Hladina intenzity (hlasitosti) zvuku se vyjadřuje pomocí logaritmické stupnice; jednotkou hlasitosti zvuku – akustického tlaku je bel (značka B). V praxi se používají jednotky nižší, jedná se o decibel (dB). Příklady viz obrázek č. 1.

Obr. 1 Orientační tabulka akustického tlaku

0 dB	práh vnímání zvuků a bezzvukovost – nejslabší zvuk, který slyší lidské ucho
20 dB	šeptaný hlas, zvuky v tiché knihovně
30 dB	zahrady, tichá obydlí
40 dB	tiché kanceláře
50 dB	normální hovor, tiše jedoucí automobil, tiché ulice
60 dB	středně hlučné ulice, šicí stroj, hlasitý (normální) rozhovor, ruch v davu
70 dB	statické (nehybné) stroje, silně frekventované ulice velkoměsta
80 dB	auta, motocykly, hlučné ulice, posluchačem vnímaný zvuk orchestru, křik
90 dB	hlučné křižovatky, pneumatická vrtačka, sekačka na trávu – maximálně 8 hodin denně bez následků na sluch
100 dB	v blízkosti vlaků, těžkých nákladních aut, lanovek, řetězová pila – maximálně 2 hodiny denně bez ochrany sluchu
110 dB	hlučné dílny, uvnitř velkého orchestru, klakson auta, rocková kapela – maximálně 15 minut denně bez ochrany a bez rizika poškození sluchu
120 dB	válcovací stolice, buchary, velmi hlučné dílny, nízko přeletující letadla, rachot hromu
140 dB	proudová letadla, některé sirény, střelné zbraně, petardy zábavné pyrotechniky - tento hluk už způsobuje bolest a i krátká expozice může vážně poškodit sluch
160 dB	start kosmických lodí (až 200 dB)

(Špryňar & Peterková, 2001) – upraveno

Hlukem obecně rozumíme každý zvuk nebo zvuky, které škodí lidskému organismu a které vyvolají nepříjemný nebo rušivý vjem, pocit, přičemž mohou mít i další škodlivé účinky na lidský organismus (Špryňar & Peterková, 2001). Podle Němečka (1998) je hluk každý nežádoucí zvuk, který vyvolává nepříjemný nebo rušivý vjem, nebo poškozuje lidské zdraví (Smetana et al., 1998). Zachycený zvukový impuls je

vždy podnětem, který dráždí určitá místa mozku. Podle typu člověka, jeho nálady nebo třeba podle zkušeností je vnímán jako podnět libý nebo naopak nežádoucí. Mezi zdroje hluku patří hlavně věci člověkem vyrobené nebo člověk sám (hluk ve třídě). Je zřejmé, že řada lidí je největší hlukové zátěži vystavena v průběhu zaměstnání. Proto také ochrana před hlukem a vibracemi při výkonu povolání patří k těm nejvíce propracovaným. Podle toho by z hlediska zvukových zátěží měli být i učitelé jako profesní skupina zkoumání a chránění (Hladík, 2010).

3.6 Energetická spotřeba a měření energetického výdeje člověka

3.6.1 Energetický výdej člověka

V životě i každé činnosti člověka, ať už je to práce, volnočasové aktivity či relaxace je energetický výdej důležitou fyziologickou funkcí a záležitostí. Výkon a výkonnost člověka jak v základních, tak pracovních i například sportovních aktivitách je s tím úzce spjatá. Nezbytné energetické krytí deficitu po různých trvajících činnostech se děje příjmem energetických zdrojů, které se dostávají do těla především vhodnou skladbou potravin a pitného režimu. Metabolickými ději v organismu dochází k jejich přeměně na energii a další stavební látky důležité pro život člověka a samozřejmě i odpadní látky jako zbytkové produkty odcházející z těla. Díky metabolické rovnováze – příjmu energetických zdrojů a výdeji energie člověk může správně fungovat a ten stav se nazývá „Zdravím“ u člověka (Seliger a kol. 1980; Oběhový systém, 2018).

Sem patří funkce k udržení života, jako takového, stejně jako schopnost konat fyzickou práci podmíněnou nervosvalovou soustavou a v neposlední řadě i činnost mozku, jako nejvyššího centrálně řídicího aparátu. Právě tento jev podmiňuje správné funkce všech vnitřních i vnějších činností člověka. Harmonie mezi energetickým krytím a výdejem energie v rámci metabolických dějů v organismu je nezbytná pro zdravou funkci organismu člověka a dalšího kvalitního fungování člověka v osobním i pracovním životě a začleněním se ve společnosti. Je to jeden z atributů pevného zdraví.

Jeho velikost zjišťujeme především proto, že se výdej energie se spolupodílí na správných reakcích v chování a jednání. V praxi to znamená, jak v oblasti pracovních

činností, tak například ve sférách volnočasových aktivit – například ve sportu ale i v jiných zájmových činnostech.

Dnes existuje celá řada metod ke zjišťování energetické náročnosti činností u člověka, ať je to pracovní, či sportovní – volnočasová, intelektuální apod. Nejpřesnější metody jsou založeny na laboratorním vyšetření, kde základní metodou je tzv. „přímá kalorimetrie.“ Zde se jedná o poměrně složité funkční zkoušky založené především na využití kyslíku v organismu. V terénních podmínkách se využívají některé z metod „nepřímé kalorimetrie“. Jedná se o metody, které jsou i na bázi výpočtu tabulkových hodnot.

Energetický výdej člověka můžeme zjednodušeně vyjádřit, jako množství potřebné energie, vydané na aktuální činnost člověka, včetně dalších energetických nároků a požadavků potřebných k zabezpečení základních životních funkcí organismu (Bartůňková, 2010; Seliger a kol. 1980; Výdej energie, 2018).

Výdej energie ve vztahu k metabolismu

Organismus využívá energii nejen při viditelné aktivitě (např. běh, chůze), ale také při chodu samotného organismu jako celku, z tohoto důvodu tělo spotřebovává energii i v režimu spánku. K vyjádření množství využité energie obvykle používáme tyto jednotky. První jednotkou je joul (J), častěji jeho odvozená jednotka kilojoul (kJ). Další běžně užívanou jednotkou je kalorie (cal) a v praxi se využívá její tisíci násobek kilokalorie (kcal).

Převod mezi jednou kilokalorií (kcal) a jedním kilojoulem (kJ) je: 1 kcal - 4,189 kJ.

Bazální metabolismus

Bazální metabolismus je minimální množství energie potřebné pro správné fungování orgánových soustav a zachování základních životních funkcí. Bazální metabolismus je ovlivněn pohlavím, muži mají větší spotřebu energie pro zachování životně důležitých funkcí než ženy. Věk též ovlivňuje hodnotu bazálního metabolismu, dále má vliv na bazální metabolismus hmotnost jedince, čím větší hmotnost, tím vyšší hodnota. Posledním významným faktorem majícím vliv na bazální metabolismus je fyzická kondice, trénovaní lidé mají obvykle zvýšené hodnoty než lidé netrénovaní.

Klidový metabolismus

Klidový metabolismus můžeme charakterizovat, jako jisté množství energie, které spotřebujeme při klidových podmínkách. Za klidové podmínky považujeme leh, sed a spánek. Průměrně je klidový metabolismus o 10% vyšší než příslušný bazální metabolismus.

Pracovní metabolismus

Pracovní metabolismus je množství energie, které kryje realizaci různých činností a to těch „běžných“ i těch sportovních. Minimální výdej energie za 24 hodin při „normálním“ denní režimu je v rozmezí 1800 až 3000 kcal, to odpovídá přibližně 7600 až 12600 kJ (Heller, Vodička, 2011; Bartůňková, 2010; Výdej energie, 2018).

Srdeční frekvence

Srdeční tepová frekvence je významným ukazatelem činnosti srdce v každodenních aktivitách. U dospělého jedince z běžné populace, který je v duševní i fyzické pohodě, je klidová tepová frekvence v rozmezí 70 až 80 tepů za minutu. V zatížení stoupá, až k maximální tepové frekvenci jedince.

Při fyzické námaze rozlišujeme celkem 3 fáze změn srdeční frekvence. První je fáze úvodní, ta nastává v situacích před aktivitou nebo výkonem. Následuje průvodní fáze, ta je typická náhlým zvýšením srdeční frekvence na začátku činnosti a postupným klesáním, až na hodnoty odpovídající intenzitě zátěže. Poslední je následná fáze, srdeční frekvence klesá ke klidovým hodnotám před aktivitou, návrat je zpočátku intenzivní a postupně zpomaluje.

Důležitá pro zjišťování různých osobních fyziologických charakteristik je mimo jiné i „maximální tepová frekvence: $TF_{max} = 220 - \text{věk (roky)}$ a klidová tepová frekvence: TF_{klid} v klidu, kterou měříme například ráno po probuzení (Seliger a kol., 1980; Bartůňková, 2010).

Bartůňková (2010) rozlišuje mimo jiné, následující faktory ovlivňující srdeční frekvenci:

- vrozené dispozice (převaha sympatického nebo parasympatického nervového systému)
- úroveň fyzické kondice (míra adaptace na vytrvalostní zatížení)

- aktuální teplota jádra organismu (zvýšená teplota jádra o 1 °C zvyšuje srdeční frekvenci o 10 tepů za minutu)
- podmínky prostředí (v chladu srdeční frekvence klesá, v horku klesá),
- fyzické zatížení během činnosti (konkrétně intenzita a druh zatížení)
- psychické zatížení (zvyšování tepu v předstartovních stavech a vypjatých chvílích)
- trávicí soustava (zvýšené požadavky na dodávku krve do trávicího traktu, po konzumaci jídla, zvyšují srdeční frekvenci)
- stav vyčerpání nebo únavy (zvýšení tepové frekvence při dlouhém zatížení),
- látky (látky tvořené organismem samotným (hormony) nebo látky dodávané do těla (kofein atd.)

Měření srdeční a tepové frekvence realizujeme:

- palpací (pohmatem) na radiální tepně
 - poslechem na hrotě srdce
 - pomocí elektrických přístrojů (sporttesterů, elektrokardiografů aj.)
- (Heller, Vodička, 2011; Bartůňková, 2010; Havlíčková 1999; Oběhový systém, 2018).

K potřebnému zisku k dat v terénních podmínkách lze velmi dobře použít poloprofesionální sportovní sporttestery. Ty na základě snímání srdeční frekvence a jejího zaznamenávání v pravidelných intervalech (vteřiny-minuty) nám mohou snímat a zaznamenat předdefinovaná data v aktuálním čase pracovní zátěže. Tedy například i celou vyučovací jednotku, popřípadě celý časový snímek pracovního dne probanda. Výsledkem jsou pak hodnoty srdeční frekvence v každou dobu pracovního výkonu a dle potřeby získáme i průměrný STF pro daný a zvolený časový interval.

3.6.2 Jak využívá lidské tělo přebytečnou energii?

Při nadbytku energie (např. při větším příjmu potravy či nedostatku pohybu) musí tělo energii nějakým způsobem využít, aby se nepřehřálo. Energií organismus využije na tvorbu lipidů, které se ukládají do tukové tkáně, čímž může vzniknout nadváha (otylost).

Naopak při nedostatečném příjmu potravy, a tím i nedostatečném příjmu energie musí tělo energii někde získat. Nejdříve jsou použity rezervy glykogenu, které se vyčerpají během několika hodin. U člověka vzniká pak pocit „únavy“ a pak tedy dochází ke změně efektivity všech vnitřních i vnějších činností u člověka. Vnějšími projevy jsou například pracovní činnosti, myšlenkové operace s adekvátními projevy a reakcemi – zpomalení dějů (práce, sport). Při delším hladovění se organismus převážně orientuje na mastné kyseliny jako na dodavatele energie. Déle trvající hladovění může být příčinou podvýživy (Oběhový systém, 2018).

4 PRAKTICKÁ ČÁST

4.1 Pilotní výzkum – průběh a realizace

4.1.1 Výběr místa školy a charakteristika výzkumného souboru

Z hlediska časového, organizačního, materiálního a ekonomického jsme pro náš výzkum zvolili 2 základní školy z Českých Budějovic. Š1 je tzv. „*neúplná škola*“, která má pouze první stupeň. Š2 je „*typická městská sídlištní škola*“, která má první i druhý stupeň. V okolí této školy je velká hustota obyvatel. Na těchto školách jsme si vytypovali 2 učitelky ze čtvrtých tříd ze dvou základních škol., které měly podobnou charakteristiku, kterou jsme si zvolili v předem připravovaném výběru souboru pro náš výzkum. Obě predikované vlastnosti splňují a i somatotypem, věkem a praxí se příliš neliší.

S oběma učitelkami jsme se setkali na úvodní schůzce k problematice k realizaci našeho výzkumu. Jednalo se o metodiku získávání dat z výuky matematiky. Stanovili jsme si 8 vyučovacích jednotek a domluvili jejich obsah. Při čemž první hodina pro obě strany byla zácviková. Termín celého výzkumu proběhl v termínech řádného rozvrhu hodin matematiky od 6. 11. 2018 do 19. 12. 2018.

4.1.2 Metody při realizaci a zpracování výzkumu

Podle našich předpokladů jsme použili jako základní metodu při získání výzkumných dat z vyučovacího procesu metodu „přímého pozorování“. Pro záznam jsme využili techniky videozáznamu. Doplňující data potřebná ke zpracování výsledků z pozorování jsme získali metodou řízeného rozhovoru s předem připravenými otázkami s vyučujícími, krátce po výuce nebo v průběhu týdne.

Přímé řízené pozorování pomocí videozáznamu jsme prováděli v hodinách matematiky v předem určené době v hodinách podle řádného rozvrhu. Současně s tím jsme využili i aplikace systému Android ke snímání hladiny hluku, určeného pro mobilní zařízení. Hodnoty jsme snímali po celou dobu vyučovací jednotky a zapisovali v určitých intervalech a použili jsme pak k vyjádření ve výsledcích i průměrnou hodnotu výše hladiny hluku. Zajímalo nás především, jak se aktuální prostředí

školního života jevílo ve vztahu k hygienickým normám povolených hladin zvuku v decibelech, které jsou vyhovující pro pracovní prostředí.

Úvodní lekce na obou školách jsme směřovali především k vzájemnému závčiku dovedností a předání informací, které jsme předem vytipovali jako očekávané pro zdárný průběh zisku dat v terénních podmínkách třídy a školy. Stejně tak se jednalo i o osobní trénink k nácviku s videotechnikou a komunikaci s probandem (učitelkou) a také z pohledu osobního vyzkoušení si zpracování a popisu staženého videomateriálu kde šlo o předem vybrané prvky činnosti učitele ze snímané vyučovací lekce.

Následné snímání dalšího potřebného množství vyučovacích jednotek předmětu matematiky, které bylo především zaměřené na vyučovací činnosti našich probandů – učitelek obou škol, již probíhalo dle stanoveného rozvrhu jejich třídy. Vlastní zpracování videomateriálu – jsme popsali a vyhodnotili vždy až v klidném prostředí, mimo výzkumné prostředí školy, někdy okamžitě, nejpozději však následující den. Výsledné pozorování je naším základním subjektivním pohledem a názorem, který je podložen studijními zkušenostmi z obecných didaktických poznatků vyučovacího procesu a didaktiky matematiky.

Výsledky pozorování jsme doplnili o informace z řízeného rozhovoru s učitelkami každé školy. Zaměřili jsme se na šest vytipovaných a vybraných faktorů, které jsme vybrali na základě rozhovorů. Jednalo se o faktory, které nejvíce ovlivnily v daném okamžiku výkon jejich profese.

Jedná se o tyto faktory: Nepříznivý zdravotní stav probanda, nadměrný hluk ve třídě, nekázeň žáků ve třídě, přemíra administrativy, nepříznivé psychické rozpoložení probanda, konfliktní situace s žákem či kolegou.

Zde uvádíme seznam otázek, na které jsme se zeptali obou učitelek:

1. „Jak se dnes cítíte po zdravotní stránce?“
2. „Máte pocit, že byl dnes ve třídě nadměrný hluk?“
3. „Máte pocit, že byli žáci neukáznění?“
4. „Jste v průběhu dnešního přetížení administrativními povinnostmi?“
5. „Cítíte se dnes v psychické pohodě?“
6. „Měla jste dnes v průběhu hodiny konflikt s žákem či kolegou?“

Po zodpovězení otázek jsme zaznamenali odpovědi do předem připravených tabulek, které jsou součástí každé vyučovací jednotky ve výzkumné části práce.

4.2 Měření STF a energetického výdeje u vyučujících

Podle naší úvodní predikce jsme zvolili metodu snímání dat pro získání údajů STF a energetické spotřeby probanda – učitelky v hodině matematiky pomocí sporttesteru značky Garmin, typ Forerunner 910 XT (viz Příloha č.11). Ten pro náš výzkum splňoval všechny podstatné podmínky. Na základě snímání srdeční frekvence a záznamu v pravidelných intervalech 10 vteřin ukládal potřebný čas pracovní zátěže, tedy celou vyučovací jednotku činnosti našich probandů.

Výsledkem byly hodnoty srdeční frekvence v každou dobu pracovního výkonu a dle potřeby jsme si zaznamenali i průměrnou STF za časový interval 45 minut, což je trvání jedné vyučovací jednotky. Každá zkoumaná a zaznamenaná jednotka a hodnoty STF jsou pro názornost vyjádřeny v grafu STF, kde šlo jednoduše vyčíst i hodnoty pro jednotlivé části VJ, průměrnou hodnotu celé VJ, stejně tak jako výrazné odchylky STF, kdy docházelo k nadměrnému zatížení či poklesu pod průměrné hodnoty STF. Stejně tak i velikosti energetického výdeje probanda vyjádřené v kilokaloriích (kcal).

Měření s hrudním pásem jsme zvolili hlavně kvůli tomu, že je nejrozšířenějším způsobem měření, a skýtá velkou míru přesnosti hodnot, srovnatelnou s výsledky hodnot z lékařského přístroje elektrokardiografu (EKG).

Aktuální získané hodnoty STF s potřebnými časovými údaji a výsledky energetické spotřeby (kcal) jsme si poté zaznamenávali po připojení k počítači do programu „Garmin Connect“, který uváděl zjištěné informace ve formě přehledných dat a potřebném grafickém provedení.

4.3 Analýza pozorování ve výuce matematiky ve Š1 a Š2

Pro účely pozdějšího a přehlednějšího popisu dat z výzkumu uvádíme následující tabulky. č. 1,2,3, kde jsou bližší specifikace k výzkumu a další potřebné informace.

Tab. 1 Základní charakteristiky škol a výzkumných hodin

Š1	1.stup.	6.tříd	Celkem 7.hodin	1.hod. 8.11.	2.hod. 14.11.	3.hod. 15.11.	4.hod. 21.11.	5.hod. 23.11.	6.hod. 28.11.	7.hod. 5.12.
Š2	1.stup. 2.stup.	26.tříd	Celkem 7.hodin	1.hod. 13.11.	2.hod. 19.11.	3.hod. 20.11.	4.hod. 3.12.	5.hod. 4.12.	6.hod. 6.12.	7.hod. 12.12

4.4 Pozorování v hodinách výuky matematiky ve Š1

Tab. 2 Základní charakteristika školy

Škola 1, první stupeň ZŠ	Š1
Třída	4. ročník
Předmět výzkumu	VJ matematiky
Počet žáků	22
Datum průběhu výzkumu	8.11. 2018 - 5. 12. 2018

Tab. 3 Základní charakteristika probanda

Učitelka	Petra (UP)
Věk	45 let
Praxe	9 let
Somatotyp - hmotnost	60 kg
Vyučovací přístup	Transmisivní přístup (tradiční vyučování)

4.4.1 Rozbor 1. vyučovací jednotky matematiky

Datum: 8. 11. 2018

2. hodina dle rozvrhu třídy

Počet žáků: 20

Edukační cíl: porovnávání čísel do 10 000

Očekávané výstupy z RVP: numerace do 1 000

Očekávané výstupy z ŠVP: porovnává čísla

Poznámka: V průběhu hodiny nás navštívila p. ředitelka s informací o sběru papíru.

Žáci byli po odchodu p. ředitelky neklidní až do konce hodiny.

Popis průběhu vyučovací jednotky:

ÚVODNÍ ČÁST: doba trvání - 2:45 minut

Učitelka Petra stručně představila dětem aktivity, které je čekají a žáci poté pracovali na aktivitách 1 - 8.

Aktivita 1

Hra „Myslím si číslo“

OF - hromadná

VM - motivační

Pomůcky: tabulka, fixy

UP si vymyslela číslo a napsala si ho na tabulku. Položila tabulku na stůl, aby ji žáci neviděli. Žáci se ptali uzavřenými otázkami a UP odpovídala ano či ne. Příklady otázek: „Je to sudé číslo?“ „Je to násobek 8?“ „Je to méně než 600?“ „Má číslo nějaké desítky?“ „Dá se číslo zaokrouhlit na 500?“

Následovala výměna rolí. Tvůrce čísla již nebyla učitelka, ale vybraný žák. Stejný průběh, jako u předchozí aktivity. UP korigovala a organizovala aktivitu.

H: Žáci tuto hru znali a měli ji rádi, ale měla jsem takový pocit, že byli stále zapojováni stejní žáci. A UP nezapojovala ty, co se aktuálně nehlásili.

HLAVNÍ ČÁST: doba trvání - 32:15 minut

Aktivita 2

Kartičky

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: kartička s čísly

Každý žák dostal číslo do 10 000 na kartičce, které mu UP rozdala. Mezi dětmi nastala debata o tom, co se bude s čísly dělat, jelikož jim UP nedala před aktivitou žádné informace. Žáci měli cca 2 minuty na to, aby mohli debatovat, co se bude dít. Následně zadala UP pokyn, aby každý žák musel přečíst své číslo. V průběhu čtení čísel UP mezi žáky procházela a kontrolovala, zda četli čísla správně. Záměrem tohoto čtení bylo, aby následná práce s čísly mohla fungovat, a aby všichni žáci uměli své číslo správně přečíst.

Poté si měli stoupnout ti, co mají číslo menší než 5 500. UP kontrolovala žáky, co zvedli svá čísla. Následně to samé, jen s jiným zadáním. UP: „Stoupnou si ti, co mají na místě stovek číslo menší než 5.“

H: Tato aktivita se mi líbila, akorát byl na mně v hodině veliký hluk a žáci se stále na něco ptali. UP kontrolovala pouze žáky, kteří zvedli svá čísla. Tudíž ti ostatní klidně mohli sedět a nemuseli dělat nic. Pokud správné číslo měli nebo ne.

Aktivita 3

„Vyber vyšší číslo“

OF - práce ve dvojicích

VM - fixační

Pomůcky: kartička s čísly

Žáci při této aktivitě seděli v lavicích. UP řekla: „Stoupnou si ti, kteří mají vyšší číslo, než má spolužák či spolužačka“

H: Žádná kontrola ze strany učitelky, pouze kontrola dětí.

Aktivita 4

Nejvyšší či nejnižší

OF - skupinová práce

VM - fixační

Pomůcky:

Žáci byli rozděleni do 2 skupin, dle pokynů UP. Žáci měli pořad stejná čísla a měli se jako skupina seřadit vzestupně a druhá skupina sestupně. Skupina, která byla rychleji hotová, tak se dříve seřadila před tabulí. Bylo zajímavé sledovat, které z dětí se automaticky chopilo organizační funkce. Došlo i k malým rozporům a neshodám. Po cca 1 minutě byli žáci schopní se seřadit. První skupina to zvládla bez problému. Ale druhá se automaticky řadila dle té první. Pouze jedno z dětí si uvědomilo, že mají být seřazení opačně. Záměrem této aktivity bylo pochopení pojmu je větší je menší a tvoření uspořádání čísel od nejmenšího po největší.

H: Ve třídě byl neuvěřitelný chaos. Žáci se přemísťovali i do jiné skupiny, než ve které měli být. A část žáků vůbec nevěděla, co má v dané aktivitě dělat.

Aktivita 5

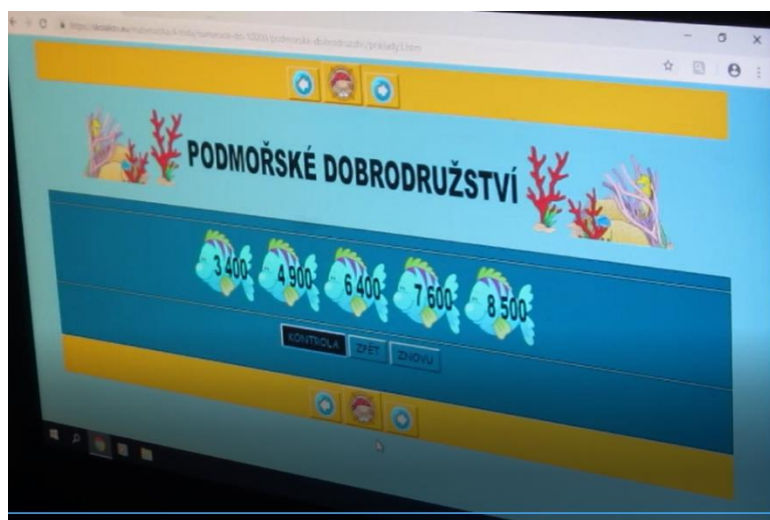
Práce na interaktivní tabuli

OF - hromadná výuka

VM - fixační

Pomůcky:

UP vyvolávala žáky a ti jednotlivě pracovali u interaktivní tabule. Žáci měli vzestupně seskládat rybičky dle čísel, které měly ryby na bříšku. Po cca 2 minutách přestal fungovat kontakt ruky a tabule. Žáci museli pracovat místo s tabulí s počítačem. Žáci se tedy jednotlivě střídali u počítače a posouvali rybičky tak, aby vytvořili vzestupnou řadu. Vystřídalo se celkem 5 dětí a ani jedno z nich s tímto úkolem nemělo problém.



Obr. 2 Řazení čísel vzestupně (interaktivní tabule)

H: Dle mého názoru bych nenechávala každého žáka řadit všech 5 rybiček, ale poslala bych tam nejméně 2 žáky, aby se jich více vystřídal. Následně bych žáky střídala mezi sebou. Přišlo mi, že se střídali stále totožní žáci.

Aktivita 5

Práce v pracovním sešitě

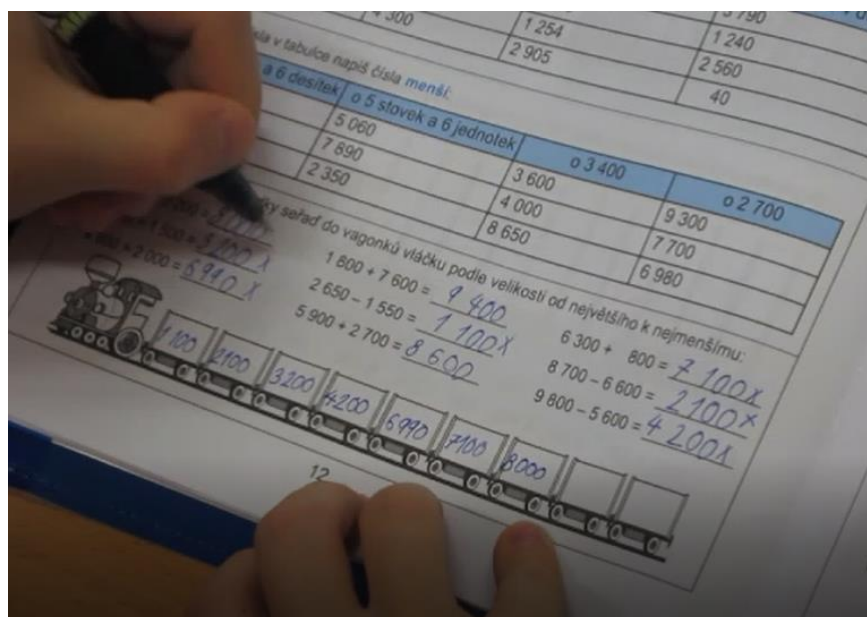
OF - hromadná

VM - aplikační

Pomůcky: pracovní sešit, psací potřeby

Žáci doplňovali znaménka: plus, mínus, rovná se. Vše si zapisovali do volných políček do pracovního sešitu. Následná kontrola u tabule. UP vyvolávala žáky k tabuli, kde už měli předepsané totožné příklady z pracovního sešitu a společně si je kontrolovali za pomoci UP.

H: Většina žáků neměla problémy se zvládnutím dané úlohy a ti co nestíhali, se poradili s žáky, co už byli hotoví.



Obr. 3 Sčítání čtyřciferným činitelem (psaní do sešitu)

ZÁVĚREČNÁ ČÁST: doba trvání: 10:00 minut

Aktivita 6

Hra: „Číslo nás probudí“

OF - hromadná

VM - aplikační

Pomůcky:

Všichni žáci položili hlavu na lavici. UP diktovala dětem jednotlivá čísla. UP řekla: „probudí nás číslo, které je větší než 7 800.“ V tento moment žáci zvedli hlavu. Následovala tato čísla: 4 230, 5 700, 8 200, 1 000.

H: Bylo velice zajímavé sledovat, že Kája nemohl přijít na smysl hry a stále si myslel, že pracuje s číslem, které mu UP rozdala na začátku hodiny. Nakonec jsme se dostali ke správnému výsledku a „Kája“ pochopil příklad i bez asistence. Žáci tuto hru znali, a přesto jsme 3 minuty strávili vysvětlováním hry, jelikož to jeden z žáků nepochopil. Dle mého názoru chyba nastala už v úvodu, kdy se nepřihlásil a neřekl, že tomu nerozuměl.

Aktivita 7

Hra: „Tleskání“

OF - hromadná

VM - aplikační

Pomůcky: tabulka, fix

Žáci tuto hru znali. Úkolem této hry bylo zapsat určitý počet tlesknutí. UP obcházela děti a kontrolovala jim jejich výsledky. Nejdříve tleskala UP. Poté se žáci střídali u tabule a předváděli. Nejdříve předvádějící napsal na tabulku číslo, aby to ostatní spolužáci neviděli. Následně předal tabulku UP a pak vytleskával číslo na tělo. UP měla na tabulce kontrolu.

H: Zábavná hra, kterou bych ráda i já v budoucnu zavedla ve výuce.

Aktivita 8

Hra: „Matematický král“

OF - skupinová

VM - aplikační

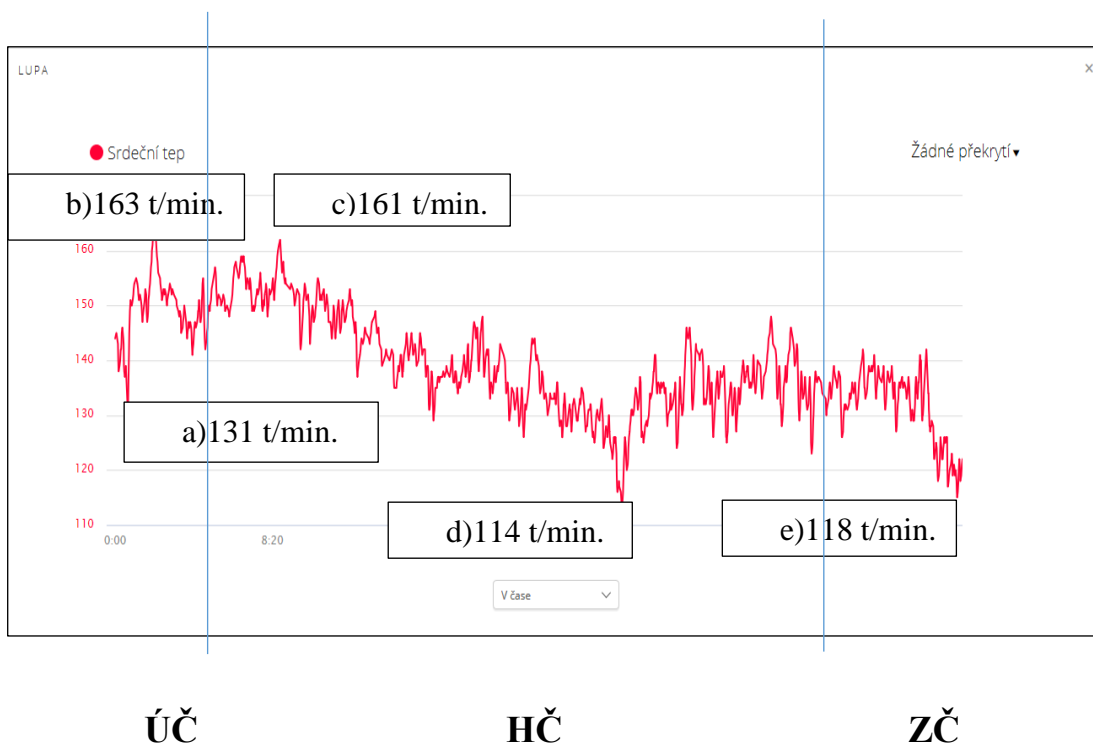
Pomůcky: kartičky s čísly

Žáci soutěžili v tom, kdo nejrychleji řekl výsledek příkladu. Stáli v zástupu za sebou ve dvojici. Vždy předstoupili před UP a ta jim ukázala příklad na kartičce. Ten, kdo řekl správný výsledek dříve, šel na konec řady a pokračoval ve hře. Hra skončila v momentě, kdy obhájil své vítězství poslední z dvojice hráčů.

Výstupy: Žáci porovnávali a řadili čísla již po několikáté. Mohu posoudit, že žáci, kteří se v této hodině aktivně účastnili, tak danou látku pochopili. U ostatních žáků to bohužel říci nemohu. Ale u těch, se kterými jsem komunikovala, tak ti látce porozuměli.

H: UP stihla vše, co měla v plánu, ale dle mého názoru se v průběhu aktivity angažovali pokaždé stejní žáci a na ty slabší žáky nebyl brán zřetel. Pokusila jsem se od žáků zjistit, zda látce rozuměli či nikoliv a je pravda, že žáci, kteří měli problémy s pochopením, to neřekli a ani se nehlásili.

Grafický záznam srdeční tepové frekvence první zaznamenané vyučovací jednotky pilotního výzkumu



Graf 1. Srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině M - čtvrtek 8. 11. 2018 (učitelka Petra)

Popis naměřených výsledných hodnot sledovaných veličin z grafu 1:

Průměrná srdeční tepová frekvence - 139 t/ min.

Maximální srdeční tepová frekvence - 163 t/min.

Energetický výdaj sledované vyučovací jednotky matematiky - 356 kcal

Průměrná hladina naměřeného hluku vyučovací jednotky - 74 dB

Maximální hodnota naměřeného hluku vyučovací jednotky - 110 dB

Aktuálně změřený čas vyučovací jednotky matematiky - 44:55 minut

a) Po úvodním seznámení s hodinou a UP diktovala příklady na tabulku a STF klesla na 131 t/min. Ve třídě byl klid. (čas 0:30 - 1:00 min.)

b) Žáci si zapisovali na tabulku číslo, které na základě instrukcí spolužáka měli napsat. Žákyně měla problém s popsáním čísla a UP se jí snažila vysvětlit jakým

způsobem má dané číslo popsat. Bylo vidět, že UP byla ze vzniklé situace nervózní narůst STF na 163 t/min. (čas 1:57 - 2:12 min.)

c) Žáci pracovali ve skupině před tabulí. Ve třídě byl hluk a UP musela neustále usměrňovat žáky před tabulí a v některých momentech nebyl vůbec slyšet výklad UP. Nárůst STF na 161 t/min. (čas 8:36 - 8:42 min.)

d) Závěr hodiny. Zapisování známek do žákovské knížky pokles STF na 118 t/min. Ve třídě byl klid. (čas 44:30 - 44:55 min.)

Tab. 4 Faktory, které negativně ovlivňují činnost učitele v průběhu aktuální vyučovací hodiny matematiky

Výběr negativních faktorů	Výskyt
Dne: 8. 11. 2018	
Nepříznivý zdravotní stav probanda	ANO
Nadměrný hluk ve třídě	ANO
Nekázeň žáků ve třídě	ANO
Přemíra administrativy	NE
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	NE
Konfliktní situace s žákem/rodičem	NE

4.4.2 Rozbor 2. vyučovací jednotky matematiky

Datum: 14. 11. 2018

2. hodina dle rozvrhu třídy

Počet žáků: 21

Edukační cíl: matematické řady, opakování, nová látka – zaokrouhlování na
1 000,100,10,1

Očekávaný výstup z ŠVP: žák zaokrouhluje na 10, 100, 1 000

Očekávaný výstup z RVP: zaokrouhluje čísla na 10, 100

Poznámka:

Popis průběhu vyučovací jednotky:

ÚVODNÍ ČÁST: doba trvání: 5:10 minut

UP stručně představila dětem aktivity, které je čekají a žáci poté pracovali na aktivitách 1 – 5.

Aktivita 1

Hra: „Myslím si číslo“

OF - hromadná

VM - aplikační

Pomůcky: tabulka, fix,

UP dětem zadala instrukce a žáci psali daná čísla na tabulku. Žáci seděli v lavici a psali. UP: „Myslím si číslo, ke kterému když přičtu 500, dostaneš 4 000“. Žáci následně nahlas vykřikovali a ukazovali z lavic tabulku s výsledkem UP, případně doběhli za UP a ukázali výsledek. Žáci museli přijít na to, že vlastně využívali opačné matematické operace, než na které byli zvyklí z klasických příkladů, kde doplnili pouze výsledek. UP: „Pokud od mého čísla odečteš 200, dostaneš 2 800“. UP: „Když k mému číslu přičteš 1 500, dostaneš 6 000.“

Stejný postup u všech dalších příkladů. Žáci vše ukazovali na tabulkách a jejich vykřikování bylo čím dál hlasitější. Vždy po ukázání výsledku UP kontrolovala správnost výsledku. UP vždy několikrát zopakovala zadání.

H: Vykřikování bylo čím dál hlasitější a opravdu mi přišlo, že hodiny nefungovaly, tak, jak by měly.

HLAVNÍ ČÁST: doba trvání: 30:00 minut

Aktivita 2

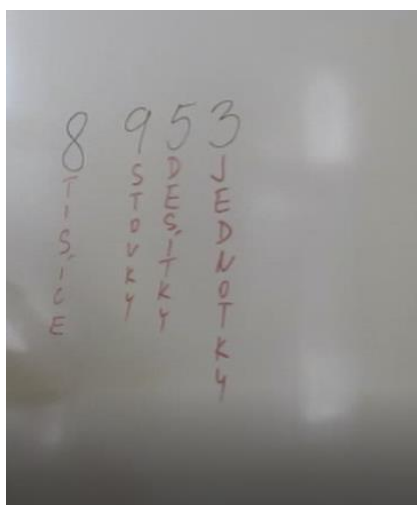
Opakování matematických řádů

OF - hromadná

VM - aplikační

Pomůcky:

UP psala na tabuli číslo 9 568 a ptala se žáků, do kterého řádu by zařadili 8 a zapsali správnou odpověď na tabuli a následně se ptala i na další cifry.



Obr. 4 Didaktická pomůcka při řazení čísel do jednotlivých řádů

UP si náhodně vybrala 12 žáků. Tyto žáky si zavolala k tabuli a poté je seřadila do jednotlivých řádů. Žáky sestavila za sebou do jednotlivých řádů. Zbytek třídy měl za úkol zapsat vytvořené číslo, které vzniklo z jednotlivých žáků, a měli ho zapsat na tabulku. Poté UP překontrolovala výsledky s dětmi.

Následovala stejná aktivita. Při této činnosti nevybírала k tabuli UP, ale jeden z žáků. UP vyvolala Honzíka, který si následně vyvolal žáky a vytvořil z nich řády. Poté opět žáci zapisovali to, co viděli před sebou. To samé se opakovalo ještě jednou. Opět vybíral žák a teď pouze ty spolužáky, kteří ještě u tabule vůbec nebyli. H: Nastal trochu zmatek při výběru žáků. Stalo se to v momentě, kdy k tabuli přišlo více žáků, než mělo. Myslím si, že v tento moment měla UP razantně zasáhnout. Žáci se nesoustředili a dělali před tabulí nepořádek. V tento okamžik už bych v této aktivitě dále nepokračovala. Po každé této aktivitě vždy UP řekla nahlas číslo, které bylo správně a mělo žákům vyjít.

Aktivita 3

Zaokrouhlování (práce na interaktivní tabuli)

OF - hromadná

VM - expoziční

Pomůcky: kartička s čísly (pomůcka pro zaokrouhlování)

UP se ptala: „Od 1 - 4 zaokrouhlujeme kam?“ „Od 5 - 9?“ Následovala práce na interaktivní tabuli. Zápís prováděla UP a žáci diktovali. UP: „Jakým řádem se řídíme při zaokrouhlování na desítky?“ UP vždy zaokrouhlila číslo z řádu jednotek, aby žáci věděli, dle čeho se mají řídit a vždy chtěla vše odůvodnit, proč to tak je. Následovala totožná aktivita na tabuli, žáci zaokrouhlovali na stovky. Dále to samé na tisíce.

H: Část dětí se po chvíli nudilo, vždy jeden u tabule a ostatní neměli co dělat. Bylo by příjemné vytvořit i aktivitu pro ně.

Aktivita 4

Práce do pracovního sešitu

OF - hromadná

VM - expoziční

Pomůcky: pracovní sešit, psací potřeby

Procvičování zaokrouhlování trojčiferných čísel na desítky, stovky a tisíce. Žáci práci komentovali, ale pracovali samostatně. Ti, co měli hotovo dříve, dostali pracovní listy, ve kterých zaokrouhlovali na tisíce. Když většina žáků měla práci hotovou, následovala společná kontrola na interaktivní tabuli, kam žáci chodili a doplňovali výsledky a slovně zdůvodňovali výsledek.

H: Dle mého názoru nebyl přehled o tom, kdo už má práci hotovou a kdo ještě dodělával práci v pracovním sešitě. Pět žáků vůbec cvičení nestihlo dokončit.

ZÁVĚREČNÁ ČÁST: doba trvání: 10:00 minut

Aktivita 5

Práce do školního sešitu

OF - hromadná

VM - fixační

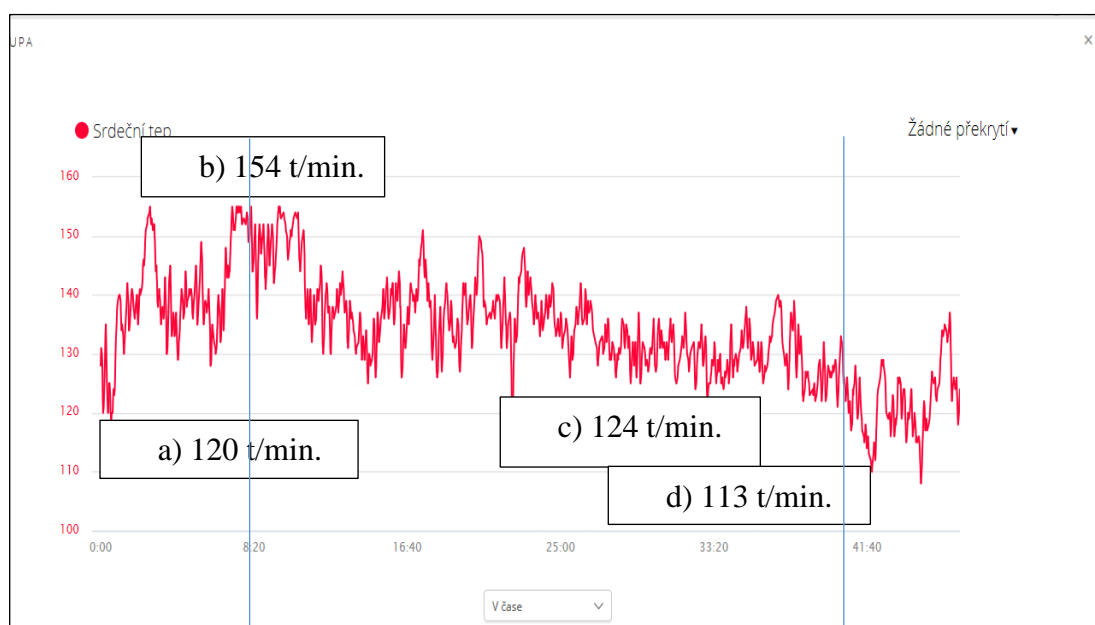
Pomůcky: školní sešit, psací potřeby

V této části hodiny měli žáci za úkol zapisovat do sešitu čísla zaokrouhlená na tisíce. Když měli žáci hotovo, dělali další obdobná cvičení. UP upozorňovala žáky na úpravu a aby vynechávali místo mezi řády tisíců a stovek.

Výstupy: Žáci tuto hodinu poprvé zaokrouhlovali na tisíce. Často se jim pletlo, na jaké číslo se měli zaměřit, aby správně zaokrouhlovali. Ale připisují to tomu, že to byla nová látka, a že jen potřebují více zkušeností.

H: Žáci se neustále na něco ptali. Pořád probíhaly dotazy: „A je to na známky?“ „A až to budu mít hotové, tak mám dělat co?“ UP měla v plánu ještě další dvě slovní úlohy, které už se nestihly.

Grafický záznam srdeční tepové frekvence druhé zaznamenané vyučovací jednotky pilotního výzkumu



ÚČ

HČ

ZČ

Graf 2. Srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině M – středa 14. 11. 2018 (učitelka Petra)

Popis naměřených výsledných hodnot sledovaných veličin z grafu 2:

Průměrná srdeční tepová frekvence - 134 t/ min.

Maximální srdeční tepová frekvence - 155 t/min.

Energetický výdaj sledované vyučovací jednotky matematiky - 339 kcal

Průměrná hladina naměřeného hluku vyučovací jednotky - 81 dB

Maximální hodnota naměřeného hluku vyučovací jednotky - 115 dB
Aktuálně změřený čas vyučovací jednotky matematiky - 46:43 minut

- a) V úvodní části proběhlo zklidňování žáků po rušné přestávce, a když se žáci zklidnili, tepová frekvence klesla i u UP ze 132 t/min na 120 t/min. (čas 0:25 - 1:00 min.)
- b) Žáci měli UP diktovat své výsledky příkladů. UP musela žáky neustále napomínat. Žáci nedávali pozor a UP se je snažila zklidnit, ale moc se jí to nedařilo. V průběhu 2 minut STF vzrostla o 34 tepů na 154 t/min. (čas 3:30 – 5:30 min.)
- c) Zklidnění žáků při samostatné práci STF klesla na 124 t/min. (čas 32:20 - 33:20 min)
- d) Samostatná práce žáků. UP seděla a opravovala sešity, STF klesla na 113 t/min. (čas 39:00 - 41:40 min.)

Tab. 5 Faktory, které negativně ovlivňují činnost učitele v průběhu aktuální vyučovací hodiny matematiky

Výběr negativních faktorů	Výskyt
Dne: 14. 11. 2018	
Nepříznivý zdravotní stav probanda	ANO
Nadměrný hluk ve třídě	ANO
Nekázeň žáků ve třídě	ANO
Přemíra administrativy	NE
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	ANO
Konfliktní situace s žákem/rodičem	NE

4.4.3 Rozbor 3. vyučovací jednotky matematiky

Datum: 15. 11. 2018

2. hodina dle rozvrhu třídy

Počet žáků: 20

Edukační cíl: opakování, zaokrouhlování čísel na 10, 100, 1 000

Očekávané výstupy z ŠVP: zaokrouhluje na 10, 100, 1 000

Očekávané výstupy z RVP: zaokrouhluje čísla na 10,100,1 000

ÚVODNÍ ČÁST: doba trvání: 10:00 minut

UP stručně představila dětem aktivity, které je čekají a žáci poté pracovali na aktivitách 1 – 6.

Aktivita 1

„Desetiminutovka“ (pamětné sčítání a odčítání do 1000 a malá násobilka-násobení a dělení)

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: školní sešit, psací potřeby

UP diktovala příklady a žáci zapisovali jen výsledky. UP každý příklad zopakovala 3x. Poté UP přečetla pro kontrolu všechny příklady znovu a žáci odevzdali sešity na stůl.

H: Žáci touto formou pracovali již několikrát, takže neměli problémy s pochopením či vypracováním.

HLAVNÍ ČÁST: doba trvání: 30:00 minut

Aktivita 2

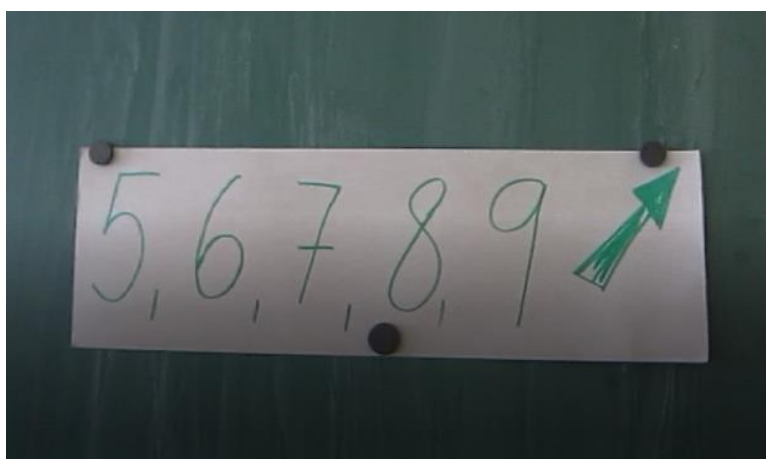
Práce s tabulkou

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: kartičky s pravidly (pomůckou) pro zaokrouhlování

Opakování zaokrouhlování. UP se ptala žáků: „Jaká jsou pravidla pro zaokrouhlování?“ UP chtěla pracovat na interaktivní tabuli, ale nenačetla se, takže pracovala s tabulkou. Žáci vymýšleli čísla a zaokrouhlovali je na 100, 10 a 1 000 dle pokynů UP. UP vyvolávala jednotlivé žáky a žáci si tato čísla zapisovali. Celkem 3 příklady. To vše zároveň zapisovala UP na tabuli pro kontrolu dětí. Žáci měli na tabuli pomůcku pro zaokrouhlování.



Obr. 5 Didaktická pomůcka pro zaokrouhlování čísel



Obr. 6 Didaktická pomůcka pro zaokrouhlování čísel

H: Žáci byli neklidní a stále se překřikovali.

Aktivita 3

Práce na interaktivní tabuli

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky:

Žáci doplňovali zaokrouhlená čísla a vyznačovali zaokrouhlená čísla na číselné ose. Vše museli zdůvodňovat.

H: Práce na interaktivní tabuli žáky bavila, ale při práci bylo využito minimum žáku.

Aktivita 4

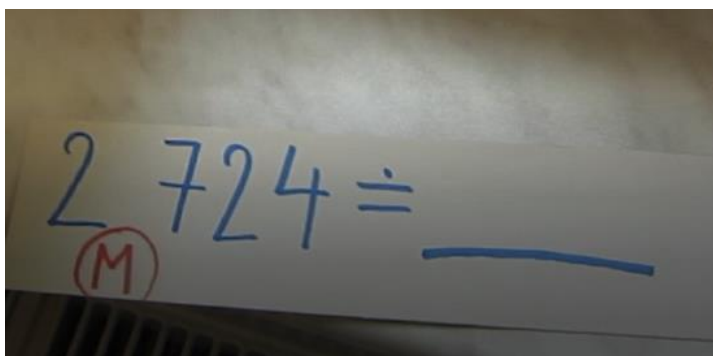
Hra: „Zaokrouhluj s kartičkami“ (na tisíce)

OF - skupinová

VM - fixační

Pomůcky: tabulka, fix, kartičky s čísly

Žáci měli po třídě a na chodbě rozmístěné kartičky s jednotlivými příklady a jejich úkolem bylo všechny kartičky obejít a čísla zaokrouhlit a zapsat na tabulku. U každé kartičky bylo zároveň písmenko, které si žáci museli zapsat a po zaokrouhlení všech kartiček poskládat slovo, aby dávalo smysl. K dispozici bylo celkem 6 kartiček. Žáci se dohadovali, jaké slovo to mohlo být. Předháněli se a snažili se vyhrát.



Obr. 7 Kartička na procvičování zaokrouhlování čísel

H: Žáci si hru užili a fungovali všichni a pracovali, tak jak měli.

Aktivita 5

Práce v pracovním sešitě (slovní úloha)

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: pracovní sešit, psací potřeby

Žáci měli spočítat vzdálenost mezi jednotlivými městy a poté zaokrouhlit výsledek na stovky. Žáci pracovali samostatně, ale mohli se zeptat. Následně žáci pracovali ve dvojicích, aby si mohli poradit. Následně kontrola s UP.

H: Bez jakéhokoliv výkladu a instrukcí UP.

ZÁVĚREČNÁ ČÁST: doba trvání: 5:00 minut

Aktivita 6

„Napiš číslo“

OF - hromadná

VM - aplikační

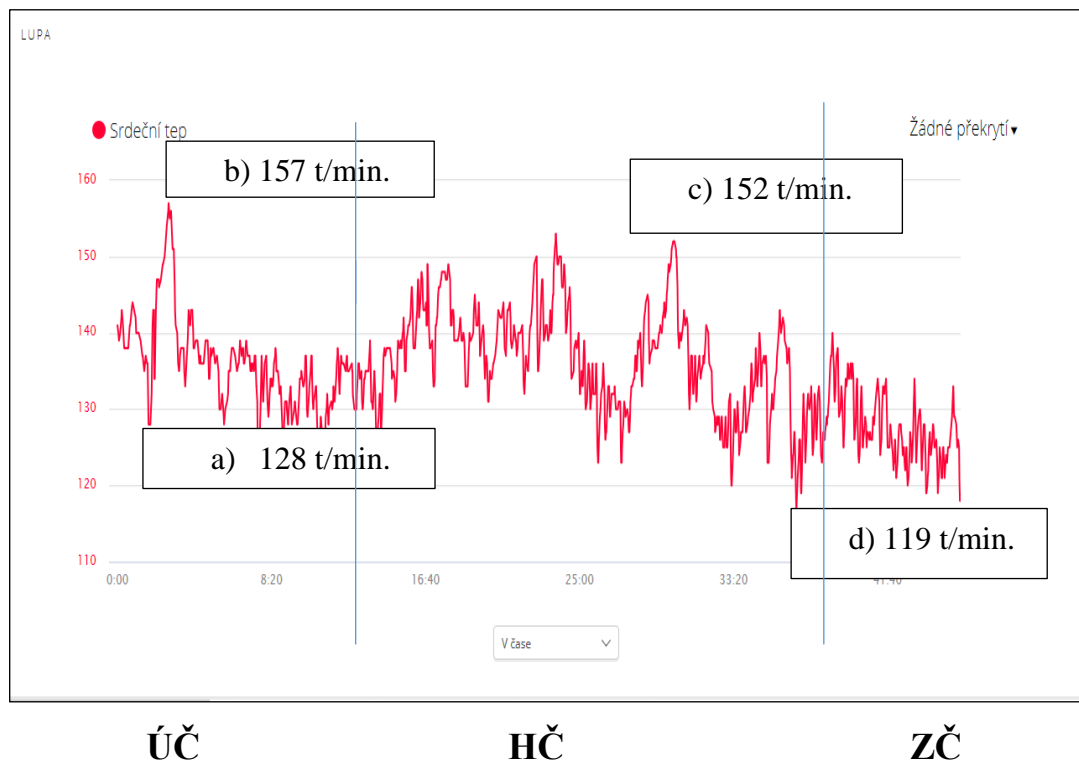
Pomůcky:

UP řekla: „Které číslo má 3 jednotky, 4 desítky, 5 stovek a 7 tisíců?“ Následně žáci zaokrouhlovali na tisíce. Poté pokračovali stejným způsobem u dalších 6 příkladů. Žáci dle instrukcí zapisovali čísla do sešitu. UP řekla číslo např. 9256 a žáci ho rozebrali na: 9 tisíců, 2 stovky, 5 desítek a 6 jednotek. Bez kontroly UP.

Výstupy: Žákům již šlo zaokrouhlování na tisíce lépe, než předešlou hodinu. Hodně jim pomáhalo si zakroužkovat řád, na který zaokrouhlovali, a poté už se jim nestalo, že by se spletli.

H: Nejméně 5 žáků nedodělalo práci v sešitě a už jí ani nedodělají, protože v následujících hodinách už na to nebude prostor. Zaokrouhlování nebyla moc problematická látka. Dle mého názoru žáky toto téma bavilo a měli to rádi. Hlásili se a reagovali i ti žáci, kteří se v početních a slovních úlohách často ztráceli.

Grafický záznam srdeční tepové frekvence třetí zaznamenané vyučovací jednotky pilotního výzkumu



Graf 3. Srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině M - čtvrtek 15. 11. 2018 (učitelka Petra)

Popis naměřených výsledných hodnot sledovaných veličin z grafu 3:

Průměrná srdeční tepová frekvence - 135 t/ min.

Maximální srdeční tepová frekvence - 157 t/min.

Energetický výdaj sledované vyučovací jednotky matematiky - 343 kcal

Průměrná hladina naměřeného hluku vyučovací jednotky - 78 dB

Maximální hodnota naměřeného hluku vyučovací jednotky - 110 dB

Aktuálně změřený čas vyučovací jednotky matematiky - 45:36 minut

a) V úvodní části hodiny UP odpovídala žákům na dotazy před písemkou. V průběhu chodila po třídě. Po zodpovězení všech dotazů STF klesla na 128 t/min. (5:00 - 7:00 min.)

- b) UP byla na okamžik nervózní kvůli nefunkční interaktivní tabuli, se kterou chtěla následně pracovat. UP se ji snažila zprovoznit a v průběhu toho se začali žáci bavit a vyrušovat. Následně UP odešla ze třídy, po chvíli se vrátila a pokračovala s náhradní variantou výuky. STF vzrostla na 157 t/min. (čas 3:30 - 4:00 min.)
- c) UP opětovné vysvětlování následné úlohy, díky nepozornosti žáků. STF vzrostla na 152 t/min. (čas 28:00 – 29:30 min.)
- d) Po rušné části UP kontrolovala žáky, zda měli připravenou tabulku před následnou aktivitou (klidový režim) STF klesl na 119 t/min. (34:00 - 35:00 min.)

Tab. 6 Faktory, které negativně ovlivňují činnost učitele v průběhu aktuální vyučovací hodiny matematiky

Výběr negativních faktorů	Výskyt
Dne: 15. 11. 2018	
Nepříznivý zdravotní stav probanda	ANO
Nadměrný hluk ve třídě	ANO
Nekázeň žáků ve třídě	ANO
Přemíra administrativy	NE
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	NE
Konfliktní situace s žákem/rodičem	NE

4.4.4 Rozbor 4. vyučovací jednotky matematiky

Datum: 21. 11. 2018

2. hodina dle rozvrhu třídy

Počet žáků: 19

Edukační cíl: opakování malé násobilky, zaokrouhlování, příprava na čtvrtletní práci

Očekávané výstupy z RVP: zaokrouhlování na 10, 100, 1 000

Očekávané výstupy z ŠVP: zaokrouhlování čísel

Poznámka:

Popis průběhu vyučovací jednotky:

ÚVODNÍ ČÁST: doba trvání: 5:00 minut

UP stručně představila dětem aktivity, které je čekají a žáci poté pracovali na aktivitách 1 – 5.

Aktivita 1

Práce na interaktivní tabuli

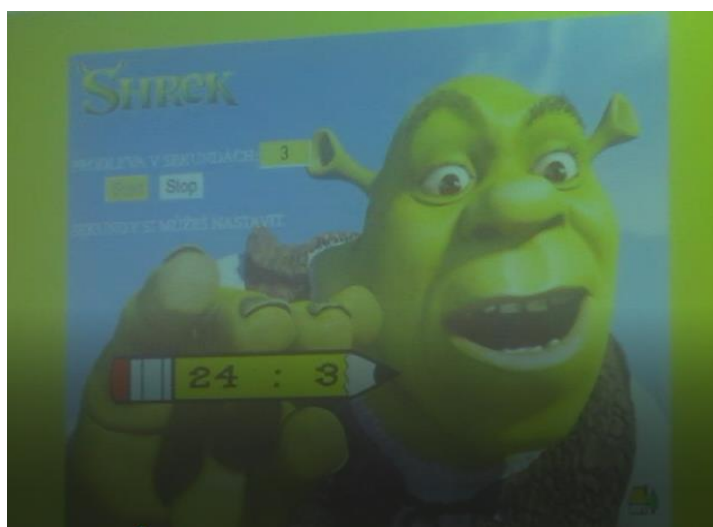
OF - hromadná

VM - aplikační

Pomůcky:

Žáci opakovali z paměti malou násobilku. Na tabuli byly promítány příklady a po třech vteřinách žáci museli říct výsledek. UP vyvolávala jednotlivé žáky a ti se co nejrychleji snažili správně příklad zodpovědět. Ze začátku to byl trochu problém, ale po chvíli si na rychlost žáci zvykli a šlo to lépe. Žáci často vykřikovali a přeskříkávali se.

H: Myslím, že tři vteřiny byl malý časový interval. Dle mého názoru bych prodloužila časový interval pro žáky ze tří vteřin na pět vteřin.



Obr. 8 Malá násobilka (práce na interaktivní tabuli)

HLAVNÍ ČÁST: doba trvání: 33:00 minut

Aktivita 2

Opis z tabule do sešitu (pamětné sčítání do 1 000)

OF - hromadná

VM - diagnostická

Pomůcky: školní sešit, psací potřeby, pracovní listy

UP napsala na tabuli 5 příkladů na + a 5 příkladů na -. Samostatná práce na známky. Po zhruba 2 minutách se žáci zklidnili a přestali se na ptát a ve třídě byl opravdu klid. Po 7 minutách práce začali žáci dokončovat práci. Měli k dispozici pracovní listy na pamětné sčítání a odčítání do 500.

H: Opět musím zmínit hluk na začátku aktivity.

Aktivita 3

Hra: „Najdi správný výsledek“

OF - skupinová

VM - aplikační

Pomůcky: pracovní listy, psací potřeby, kartičky s výsledky

Žáci byli rozděleni celkem do 4 skupinek po 5 (jedna skupina po 6). UP rozdělila žáky do skupin po 4. Každá skupina dostala příklady na písemné dělení se zbytkem. Úkolem skupiny bylo vypočítat příklad a zapsat do pracovního listu výsledek a najít na chodbě správný výsledek ke každému příkladu a sebrat ho z chodby. Jelikož měly všechny skupiny stejné příklady, šlo o rychlost, která skupina nasbírala, co nejvíce správných výsledků.

UP měla připravenou složitější variantu pro dva šikovné počtáře, kteří měli své vlastní pracovní listy, se kterými soutěžili mezi sebou. UP rozdělila děti náhodně do skupin. Každá skupina si našla své místo, odkud budou vybíhat. UP rozdala zadání příkladů opačnou stranou, aby žáci neviděli na příklady. A následně odstartovala hru. U některých žáků bylo vidět nadšení, ale někteří jenom seděli a skoro vůbec se nezapojovali. V průběhu hry UP obcházela skupinky a komentovala, radila apod. UP ukončila hru a žáci si spočítali výsledný počet nasbíraných lístečků (výsledků). A následně vyhodnotila soutěž.



Obr. 9 Dělení se zbytkem (pracovní list)



Obr. 10 Dělení se zbytkem (skupinová práce)

H: Moc hezká aktivita, jen škoda, že obdobné aktivity nedělají děti častěji.

Aktivita 4

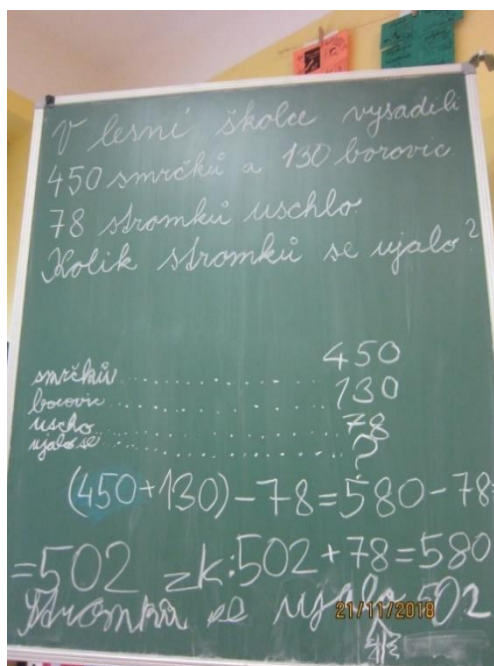
Slovní úloha z tabule do školního sešitu

OF - hromadná

VM - aplikační

Pomůcky: školní sešit, psací potřeby

Žáci měli za úkol nejprve přečíst slovní úlohu. Následně společně s UP prováděli zápis slovní úlohy řešení, zkoušku a odpověď. UP s dětmi spolupracovala a doptávala se žáků, pořád těch samých. Žáci, co měli hotovo, vypracovávali cvičení z pracovního sešitu.



Obr. 11 Slovní úloha

H: Žáci se doptávali na postup, ale nakonec dopsali a vyřešili úlohu všichni žáci.

ZÁVĚREČNÁ ČÁST: doba trvání: 7:00 minut

Aktivita 5

Pamětné sčítání do 10 000 (písemně přepis z uč do školního sešitu)

OF - hromadná

VM - aplikační

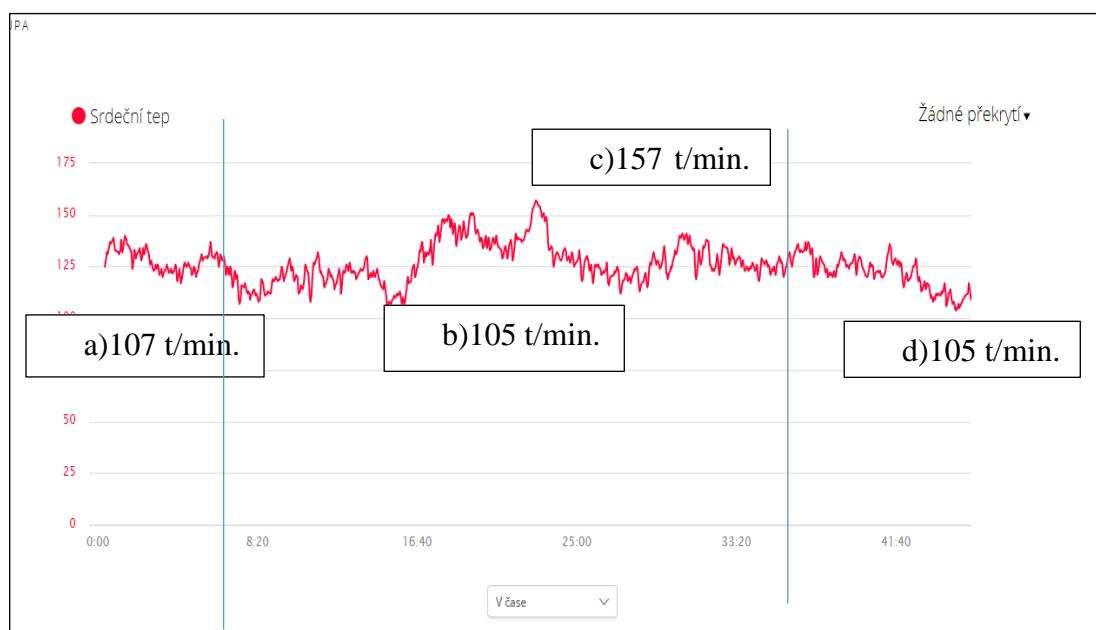
Pomůcky:

Výstupy: Žáci opakovali zaokrouhlování na tisíce a opakovali i zaokrouhlování na desítky a stovky. Už neměli problémy v daném algoritmu.

H: Dnes jsem se zaměřila na žáky „rychlíky.“ Žáci se v hodinách často nudili. Spočetla jsem, že celkem 18 minut z hodiny nepracovali. Buď si vybarvovali, nebo

se bavili se spolužákem. Slabší žáci měli zase problém s tím, že nestihli dodělat cvičení ve školním sešitě.

Grafický záznam srdeční tepové frekvence čtvrté zaznamenané vyučovací jednotky pilotního výzkumu



ÚČ

HČ

ZČ

Graf 4. Srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině M – středa 21. 11. 2018 (učitelka Petra)

Popis naměřených výsledných hodnot sledovaných veličin z grafu 4:

Průměrná srdeční tepová frekvence - 126 t/min.

Maximální srdeční tepová frekvence - 157 t/min.

Energetický výdaj sledované vyučovací jednotky matematiky - 284 kcal

Průměrná hladina naměřeného hluku vyučovací jednotky – 85 dB

Maximální hodnota naměřeného hluku vyučovací jednotky - 110 dB

Aktuálně změřený čas vyučovací jednotky matematiky - 45:36 minut

a) UP seděla a pozorovala žáky při práci v lavicích. STF klesla na 107 t/min. (čas 7:24 - 8:30 min.)

- b) UP seděla na židli a čekala, dokud žáci nevybrali sešity, STF klesla na 105 t/min. (čas 15:00 - 20:00)
- c) Při organizaci hry měla UP menší konflikt s žákyní, která nechtěla jít do skupiny, kam jí UP zařadila. STF vzrostla na 157 t/min. (čas 22:57 - 25:00 min.)
- d) UP seděla za stolem a žáci dokončovali práci a nosili sešity UP .STF klesla na 105 t/min. (čas 44:58 - 45:36 minut).

Tab. 7 Faktory, které negativně ovlivňují činnost učitele v průběhu aktuální vyučovací hodiny matematiky

Výběr negativních faktorů	Výskyt
Dne: 21. 11. 2018	
Nepříznivý zdravotní stav probanda	NE
Nadměrný hluk ve třídě	ANO
Nekázeň žáků ve třídě	ANO
Přemíra administrativy	NE
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	NE
Konfliktní situace s žákem/rodičem	ANO

4.4.5 Rozbor 5. vyučovací jednotky matematiky

Datum: 23. 11. 2018

2. hodina dle rozvrhu třídy

Počet žáků: 20

Edukační cíl: nová látka - písemné sčítání do 10 000

Očekávané výstupy z ŠVP: při pamětném i písemném sčítání a násobení využívá komutativní zákon

Očekávané výstupy z RVP: písemné algoritmy početních operací

Poznámka:

Popis průběhu vyučovací jednotky:

ÚVODNÍ ČÁST: doba trvání: 6:00 minut

UP stručně představila dětem aktivity, které je čekají a žáci poté pracovali na aktivitách 1 – 4.

Aktivita 1

„Napiš číslo“

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: tabulka, fix

UP měla na kartičce číslo, které ukázala žákům, pak jejich úkolem bylo napsat na tabulku číslo, které bylo o 10 větší. Následně číslo o 100 větší. O 1 000 menší. Pořád pracovali s totožným číslem na kartičce. Následovala obměna čísla.

H: UP obcházela a kontrolovala všechny žáky. Dokonce i ty, kteří se v hodinách moc nezapojovali. Měla kontrolu o všech žácích.

HLAVNÍ ČÁST: doba trvání: 33:00 minut

Aktivita 2

Práce na interaktivní tabuli

Písemné sčítání do 10 000

OF - hromadná

VM - expoziční

Pomůcky:

Nejprve žáci společně s UP odhadovali výsledky příkladů před samotným počítáním. Žáci do teď počítali pouze v řádu stovek. Následně se učili provádět matematické operace v řádech tisíců. Žáci společně počítali s UP na tabuli jednotlivé příklady písemně a vzájemně se kontrolovali. Opět chodili k tabuli stále stejní žáci. Celkem 6 příkladů. Zatím bez přechodu přes desítku.

Poté už si žáci vyzkoušeli příklady s přechodem přes desítku. UP napsala na tabuli příklad a žáci ho počítali na tabulku. Následoval další příklad, který UP psala na tabuli a společně jej s žáky počítala.

H: UP se ptala, zda je ve třídě někdo, kdo nerozuměl, a slibovala následnou pomoc při práci do sešitu. K tomu, ale nedošlo.

Aktivita 3

Práce s učebnicí opis do školního sešitu

OF - hromadná

VM - expoziční

Pomůcky: učebnice, školní sešit, psací potřeby

Písemné sčítání příkladů do 10 000. UP dbala na to, aby žáci psali jednotlivé řády pod sebou. Celkem 8 příkladů bez zkoušky. Žáci neustále vykřikovali a ptali se několikrát na to samé. Ti, co měli hotovo, si chodili pro pracovní listy.

H: Žáci neustále nosili UP sešity i když jim nic takového neřekla.

ZÁVĚREČNÁ ČÁST: doba trvání: 6:00 minut

Aktivita 4

Společná kontrola předchozího cvičení se zápisem na interaktivní tabuli

OF - hromadná

VM - expoziční

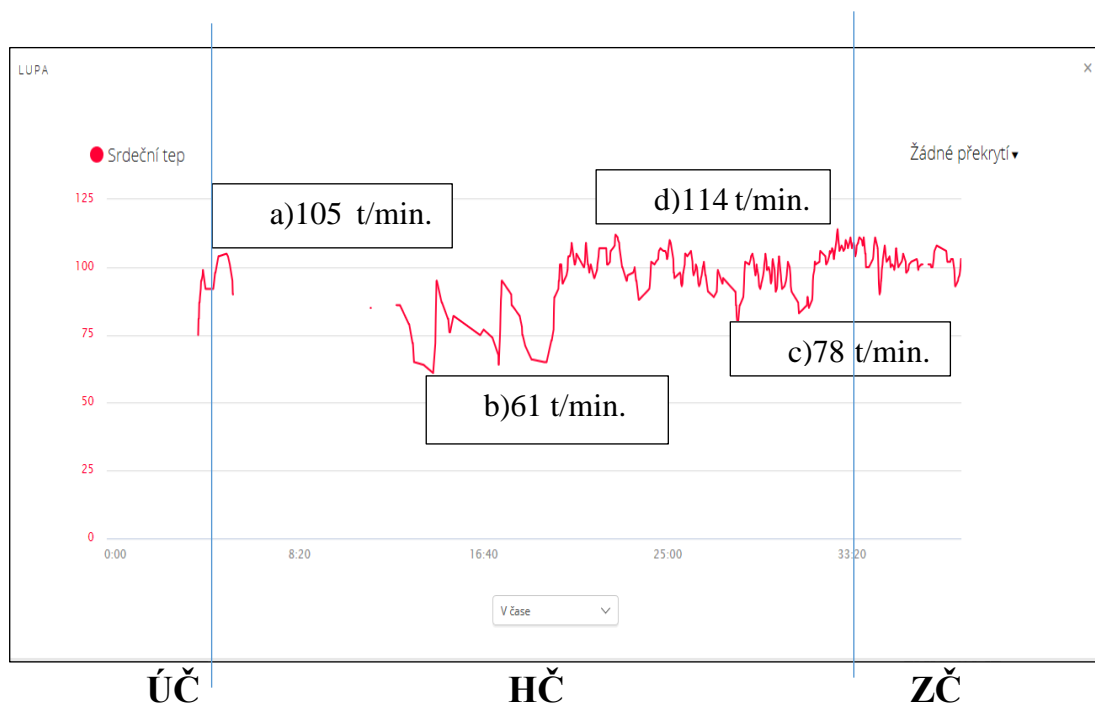
Pomůcky:

Žáci chodili a střídali se u tabule.

Výstupy: Žáci poprvé písemně sčítali do 10 000. Žáci pracovali společně s UP, která počítala na tabuli, někteří pouze opisovali z tabule a neměli možnost si to vyzkoušet. Na tuto látku je třeba více času.

H: Dnes se stihlo vše, co bylo v plánu.

Grafický záznam srdeční tepové frekvence páté zaznamenané vyučovací jednotky pilotního výzkumu



Graf 5. Srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině M - čtvrtek 23. 11. 2018 (učitelka Petra)

Popis naměřených výsledných hodnot sledovaných veličin z grafu 5:

Průměrná srdeční tepová frekvence - 93 t/ min.

Maximální srdeční tepová frekvence - 114 t/min.

Energetický výdaj sledované vyučovací jednotky matematiky - 284 kcal

Průměrná hladina naměřeného hluku vyučovací jednotky – 73 dB

Maximální hodnota naměřeného hluku vyučovací jednotky - 100 dB

Aktuálně změřený čas vyučovací jednotky matematiky - 38:18 minut

a) Vysvětlování látky žákům. UP při výkladu seděla a žáci poslouchali a ve třídě byl klid. STF mírně vzrostla na 105 t/min. (čas 5:02 - 7:00 min.)

b) UP seděla na židli a kontrolovala, zda děti neopisují. Probíhala samostatná práce žáků. V hodině byl klid. STF klesla na nízkou hodnotou 61 t/min. (čas 16:00 - 17:00 min.)

c) UP komunikovala s žáky v průběhu práce. Žáci chodili k tabuli a pracovali s interaktivní tabulí. STF klesla na 78 t/min. (čas 28:10 - 29:30 min.)

d) UP vysvětlovala novou látku u tabule a žáci poslouchali a diskutovali s UP.STF
vzrostla na 114 t/min. (čas 32:39 - 35:00 min.)

Tab. 8 Faktory, které negativně ovlivňují činnost učitele v průběhu aktuální vyučovací hodiny matematiky

Výběr negativních faktorů	Výskyt
Dne: 23. 11. 2018	
Nepříznivý zdravotní stav probanda	NE
Nadměrný hluk ve třídě	NE
Nekázeň žáků ve třídě	NE
Přemíra administrativy	NE
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	NE
Konfliktní situace s žákem/rodičem	NE

4.4.6 Rozbor 6. vyučovací jednotky matematiky

Datum: 28. 11. 2018

2. hodina dle rozvrhu třídy

Počet žáků: 18

Edukační cíl: opakování písemného odčítání čtyřciferným číslem do 10 000

Očekávané výstupy z RVP: provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel.

Očekávané výstupy z ŠVP: při pamětném i písemném sčítání a násobení využívá komutativní zákon.

Poznámka:

Popis průběhu vyučovací jednotky:

ÚVODNÍ ČÁST: doba trvání: 7:00 minut

UP stručně představila dětem aktivity, které je čekají a žáci poté pracovali na aktivitách 1 – 7.

Aktivita 1

Písemné sčítání do 10 000 (procvičování před písemnou prací)

OF - hromadná

VM - aplikační

Pomůcky: tabulka, fix

Opis 4 příkladů z tabule na tabulku samostatně. Zhruba po 3 minutách, kdy měli žáci hotovo, chodili zapisovat výsledky na tabuli a kontrolovali si své výsledky. UP upozorňovala na nepřesný opis a nepozornost při výpočtech. Vše žáci ústně zdůvodňovali a před výpočtem dělali odhad výsledku.

H: Část dětí mělo s tímto typem příkladu problém

HLAVNÍ ČÁST: doba trvání: 34:00 minut

Aktivita 2

Písemná práce z interaktivní tabule (písemné sčítání do 10 000+zkouška)

OF - hromadná

VM - aplikační

Pomůcky: školní sešit, pracovní listy, psací potřeby

Žáci opisovali z interaktivní tabule 6 příkladů a provedli i zkoušku. „Rychlíci“ dostali pracovní listy s písemným násobením.

H: Nastal chaos v tom, kdo už byl hotov a kdo ještě pracoval

Aktivita 3

Práce na interaktivní tabuli

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: školní sešit, psací potřeby

Žáci počítali ústně 3 příklady nahlas společně s UP. UP kontrolovala užívání slovního obratu: „A kolik mi chybí do ...?“ Další 3 příklady žáci psali do sešitu a konzultovali s UP. Následovala ústní kontrola na interaktivní tabuli.

H: Opět vybírání ti samí žáci.

Aktivita 4

Písemné odčítání do pracovního sešitu (6 příkladů)

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: pracovní sešit, psací potřeby

Další cvičení v pracovním sešitě se zaměřovalo na doplnění chybějících čísel právě pomocí písemného sčítání a odčítání. Příklad 9 657 pod ním číslo chybí a pod ním je výsledek 9 990 a žáci měli doplnit. Obdobným způsobem žáci vyplňovali celkem 4 příklady.

H: Toto cvičení žáky bavilo a všichni toto cvičení stihli dodělat.

Aktivita 5

Kontrola na tabuli

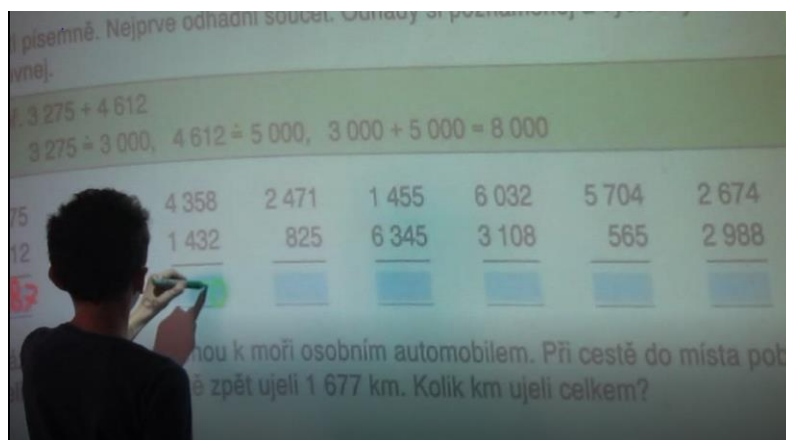
OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky:

Kontrola příkladů ze sešitu psaním na tabuli. Toto cvičení žáci dělali předchozí den. Žáci komentovali, zdůvodňovali a kontrolovali si svou práci v sešitě.

H: Chyběla mi provázanost. Žáci kontrolovali cvičení, které dělali předchozí den. Cvičení z dnešního dne nechali bez kontroly.



Obr. 12 Písemné sčítání do 10 000 (práce na interaktivní tabuli)

Aktivita 6

Psaní na tabulku

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: tabulka, fix

UP diktovala příklady a žáci si je psali a zapisovali na tabulku. Po vypočtení 2 příkladů chodili opět k tabuli a zdůvodňovali, proč tak počítali.

H: Obdobná aktivita, jako ta předešlá. Žáci začínali být neklidní a začínali se nudit.

ZÁVĚREČNÁ ČÁST: doba trvání: 4:00 min.

Aktivita 7

Hra: „Matematický král“

OF - ve dvojici

VM - aplikační

Pomůcky: kartičky s příklady

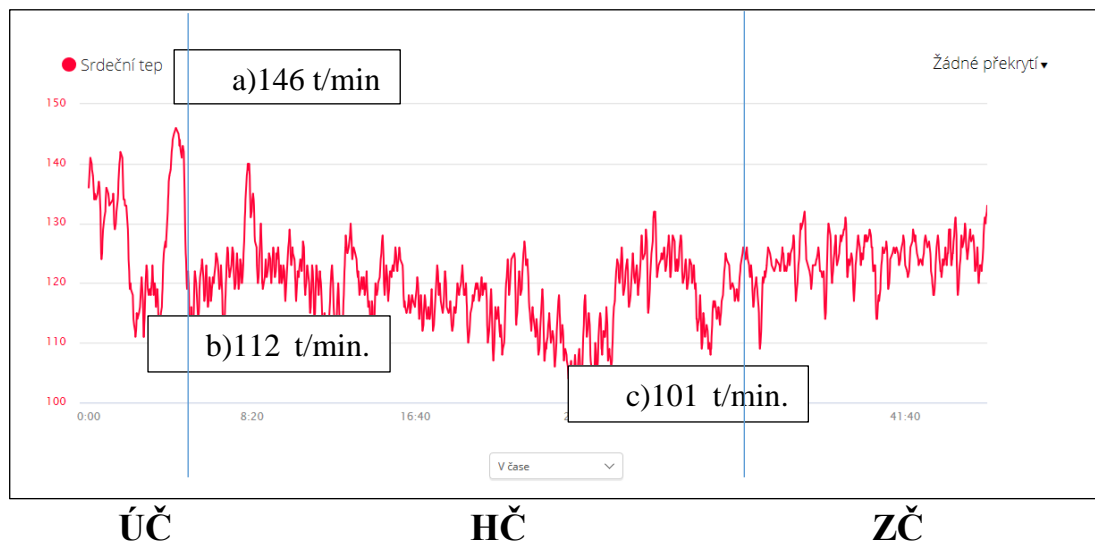
Žáci soutěžili v tom, kdo nejrychleji řekl výsledek příkladu. Stáli v zástupu za sebou ve dvojici. Vždy předstoupili před UP a ta jim ukázala příklad na kartičce. Ten, kdo řekl správný výsledek dříve, šel na konec řady a pokračoval ve hře. Hra skončila v momentě, kdy obhájil své vítězství poslední z dvojice hráčů.

Výstupy: Žáci porovnávali a řadili čísla již po několikáté. Mohu posoudit, že žáci, kteří se v této hodině aktivně účastnili, tak danou látku pochopili. U ostatních žáků to bohužel říci nemohu. Ale u těch, se kterými jsem komunikovala, tak ti látce porozuměli.

Výstupy: Žáci se začínají orientovat v písemném sčítání a odčítání.

H: Žáci tuto aktivitu mají rádi, ale někteří už by ocenili změnu. Ti, kteří nechtěli hrát, mohli sedět a nemuseli nic dělat.

Grafický záznam srdeční tepové frekvence šesté zaznamenané vyučovací jednotky pilotního výzkumu



Graf 6. Srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině M - středa 28. 11. 2018 (učitelka Petra)

Popis naměřených výsledných hodnot sledovaných veličin z grafu 6:

Průměrná srdeční tepová frekvence - 121 t/ min.

Maximální srdeční tepová frekvence - 146 t/min.

Energetický výdaj sledované vyučovací jednotky matematiky - 274 kcal

Průměrná hladina naměřeného hluku vyučovací jednotky – 85 dB

Maximální hodnota naměřeného hluku vyučovací jednotky - 115 dB

Aktuálně změřený čas vyučovací jednotky matematiky - 45:51 minut

a) Počítání příkladů u tabule. Žáci se střídali. V průběhu této aktivity. UP opětovně opakovala informaci, kterou žákům již sdělila na začátku hodiny. STF se zvýšila na 146 t/min. (čas 4:27 - 5:30 min.)

b) UP kontrolovala žáka při výpočtu příkladu při práci u tabule. STF klesla na 112 t/min. (čas 5:11 - 6:00 min.)

c) UP procházela mezi žáky, co pracovali v lavicích a kontrolovala jejich práci, případně jim radila. STF klesla na 101 t/min. (čas 24:44 - 25:30 min.)

Tab. 9 Faktory, které negativně ovlivňují činnost učitele v průběhu aktuální vyučovací hodiny matematiky

Výběr negativních faktorů	Výskyt
Dne: 28. 11. 2018	
Nepříznivý zdravotní stav probanda	NE
Nadměrný hluk ve třídě	ANO
Nekázeň žáků ve třídě	NE
Přemíra administrativy	NE
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	NE
Konfliktní situace s žákem/rodičem	NE

4.4.7 Rozbor 7. vyučovací jednotky matematiky

Datum: 5. 12. 2018

2. hodina dle rozvrhu třídy

Počet žáků: 22

Edukační cíl: opakování, písemného odčítání čtyřciferných čísel

Očekávaný výstup z ŠVP: při pamětném i písemném sčítání a násobení využívá komutativní zákon

Očekávaný výstup z RVP: písemné algoritmy početních operací

Poznámka:

Popis průběhu vyučovací jednotky:

ÚVODNÍ ČÁST: doba trvání: 8:00 minut

UP stručně představila dětem aktivity, které je čekají a žáci poté pracovali na aktivitách 1 - 5.

Aktivita 1

Matematický diktát

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: tabulka, fix

UP: „Zapiš číslo, které má 8 desítek a 6 jednotek a toto číslo vyděl 2.“ „K číslu, které si teď dostal, připočti číslo, které má 2 desítky a 7 jednotek.“ „Číslo, které ti vyšlo, vyděl 10.“ „Totožné číslo, které ti vyšlo, vynásob 14.“ „Které číslo ti vyšlo?“ UP kontrolovala výsledky na tabulkách a následně prošla s dětmi znovu postup a se zápisem a za pomoci žáku zapisovala na tabuli. Žáky vyvolávala a zapisovala, co žáci říkali.

H: Na některé žáky bylo diktování moc rychlé a nestíhali si zapisovat daná čísla.

HLAVNÍ ČÁST: doba trvání: 29:00 minut

Aktivita 2

„Desetiminutovka“

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: školní sešit, pracovní listy, psací potřeby

Opis z interaktivní tabule. Písemné odčítání čtyřciferných čísel do sešitu i se zkouškou. Asi tak po 6 minutách měli někteří žáci práci hotovou a začínali vyplňovat pracovní listy.

H: Žáci, co byli hotovi, neměli co dělat.

Aktivita 3

Logická slovní úloha

OF - hromadná

VM – aplikační

Pomůcky:

Zadaní slovní úlohy: „*Lukáš měl včera narozeniny a pozítří je pátek. Ve který den měl Lukáš narozeniny?*“ Žáci měli přijít na výsledek slovní úlohy bez počítání jen ústně. O této úloze žáci hodně debatovali, jelikož si nebyli jistí a nejspíš spousta z nich i nepozorně četla.

H: Žáci logické úlohy nedělají často, a tak se do řešení úlohy zapojilo jen několik dětí, ostatní jen čekali na výsledek.

Aktivita 4

Letopočty

OF - hromadná

VM - aplikační

Pomůcky: tabulka, fix

UP: „Napiš na tabulku aktuální letopočet, pak zkus spočítat kolik let uplynulo od objevení Ameriky.“ „Kolik let uplynulo od založení Karlovy Univerzity?“ Žáci společně debatovali a zjišťovali výsledek. „Kolik let uplynulo od založení samostatného Československa?“

H: V této aktivitě bylo využito mezipředmětových vztahů.

ZÁVĚREČNÁ ČÁST: doba trvání: 8:00 minut

Aktivita 5

Slovní úloha

OF - hromadná

VM - fixační

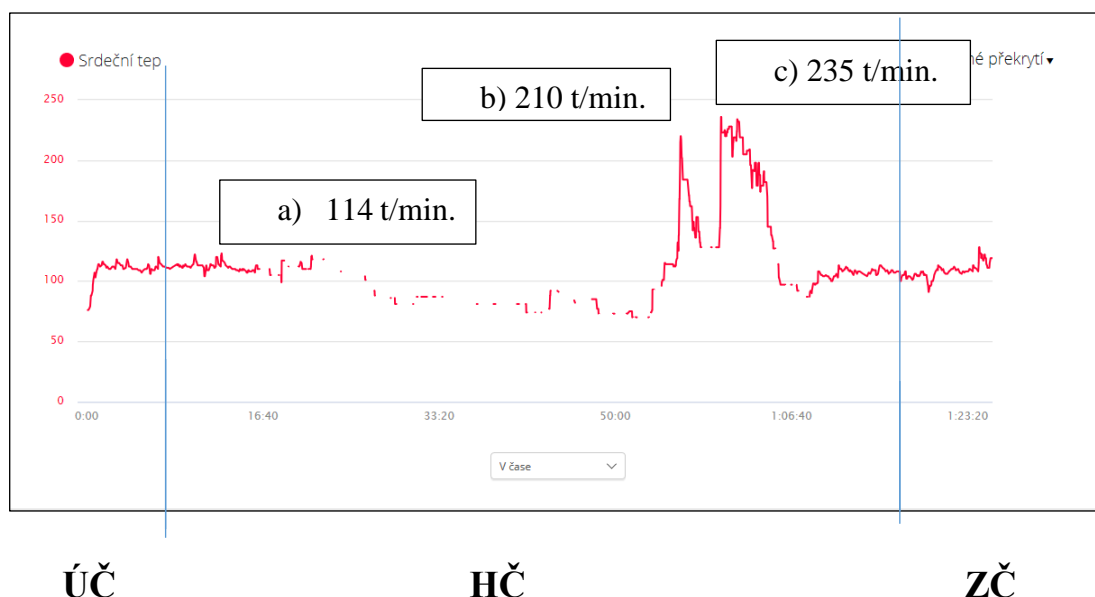
Pomůcky: školní sešit, psací potřeby

Výpočet slovní úlohy a následná kontrola a rozbor do sešitu.

Výstupy: Opakování algoritmu písemného odčítání čtyřciferným činitelem. Žáci stále potřebují více času na zafixování algoritmu. Je pořád několik žáků, kteří danou látku nepochopili.

H: V této hodině se mi moc líbilo využití mezipředmětových vztahů. Žáci si mohli zopakovat nebo připomenout některá významná data v historii naší země. Děti to bavilo. A zapojili se skoro všichni žáci. Cvičení opět nedodělalo x žáků, kteří tomu nerozuměli.

Grafický záznam srdeční tepové frekvence sedmé zaznamenané vyučovací jednotky pilotního výzkumu



Graf 7. Srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině M – středa 5. 12. 2018 (učitelka Petra)

Popis naměřených výsledných hodnot sledovaných veličin z grafu 7:

Průměrná srdeční tepová frekvence - 135 t/ min.

Maximální srdeční tepová frekvence - 225 t/min.

Energetický výdaj sledované vyučovací jednotky matematiky - 295 kcal

Průměrná hladina naměřeného hluku vyučovací jednotky - 100 dB

Maximální hodnota naměřeného hluku vyučovací jednotky - 125 dB

Aktuálně změřený čas vyučovací jednotky matematiky - 45:45 minut

a) V průběhu práce žáků nastala slovní pře s žákem, který neustále vyrušoval. STF se mírně zvýšila. (čas 17:00 - 18:00 min.)

b) Nastala obdobná situace, při které žák opět vyrušoval a STF opět rychle a velice výrazně zvedla na 210 t/min. a následně ihned po zklidnění klesla. (čas 30:00 - 31:00 min.)

c) Již po třetí žákyně opět oponovala UP a následně už to UP nevydržela a velice se rozčílila a STF se zvýšila až přes vysokých 200 t/min. (čas 30:00 - 32:00 min.).

Tab. 10 Faktory, které negativně ovlivňují činnost učitele v průběhu aktuální vyučovací hodiny matematiky

Výběr negativních faktorů	Výskyt
Dne: 5. 12. 2018	
Nepříznivý zdravotní stav probanda	NE
Nadměrný hluk ve třídě	NE
Nekázeň žáků ve třídě	ANO
Přemíra administrativy	NE
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	ANO
Konfliktní situace s žákem/rodičem	ANO

4.5 Analýza pozorování v hodinách výuky matematiky ve Š2

Tab. 11 Základní charakteristika školy

Škola 2	První stupeň ZŠ
Třída	4. ročník
Předmět výzkumu	VJ matematika
Počet žáků	23
Datum průběhu výzkumu	13. 11. 2018 - 12. 12. 2018

Tab. 12 Základní charakteristika probanda

Učitelka	Lenka (UL)
Věk	43 let
Praxe	12 let
Somatotyp-hmotnost	60 kg
Vyučovací přístup	konstruktivistický přístup

4.5.1 Rozbor 1. vyučovací jednotky matematiky

Datum: 13. 11. 2018

3. hodina dle rozvrhu třídy

Počet žáků: 23

Edukační cíl: práce s číselnou osou, práce s čísly do 10 000, porovnávání čísel

Očekávané výstupy z RVP: zápis čísla v desítkové soustavě a jeho znázornění na číselné ose, písemné algoritmy početních operací

Očekávané výstupy z ŠVP: čísla umí zapsat, přečíst a zobrazit na číselné ose, při pamětném i písemném sčítání a násobení využívá komutativní zákon, porovnává čísla

Poznámka:

Popis průběhu hodiny:

ÚVODNÍ ČÁST: doba trvání: 9:30 minut

UP stručně představila dětem aktivity, které je čekají a žáci poté pracovali na aktivitách 1 - 7.

Aktivita 1

Louskáček

OF - hromadná

VM - motivační

Pomůcky: kartičky s čísly, obálka (peněženka)

UL připomněla dětem příběh z filmu „Louskáček“ na kterém byla třída předchozí den v kině. Společně si připomněli některé scény. Následně se jich zeptala na to, kolik říší bylo ve filmu? „Ano správně, byly 4 říše.“ Na základě toho měli žáci vytvořit libovolné čtyřciferné číslo. Z čísel z obálky, kterou měli k dispozici. UL vyvolávala a obcházela mezi žáky a zároveň kontrolovala, aby žáci nezaměňovali 9 za 6.

H: Ráda bych poukázala na to, že UL používala výhradně pomůcky, co si žáci vyrobili.

Aktivita 2

Práce s čísly

OF - skupinová

VM - fixační

Pomůcky: kartičky s čísly

Návaznost na předchozí aktivitu. Žáci si nechali svá čísla na lavici a každá řada byla týmem. A jako tým měli vybrat ze všech utvořených čísel v řadě nejmenší a největší z nich. Žáci s číslem nemanipulovali, ale hledali a porovnávali mezi sebou. Tým, který měl hotovo, se automaticky řadil do zástupu a zařadil se automaticky tak, že každý z nich byl jedním z čísel od nejmenšího po největší. Každý tým vyjmenoval svá čísla vzestupně, jak šli za sebou. Poté si UL všechny děti svolala a zeptala se, které číslo bylo nejmenší a největší z celé třídy a kdo ho řekl.

H: Oceňuji provázanost aktivit mezi sebou a rychlé tempo, ve kterém žáci pracovali. Dále bylo skvělé vidět, v jakém klidu třída fungovala.

HLAVNÍ ČÁST: doba trvání: 18:35 minut

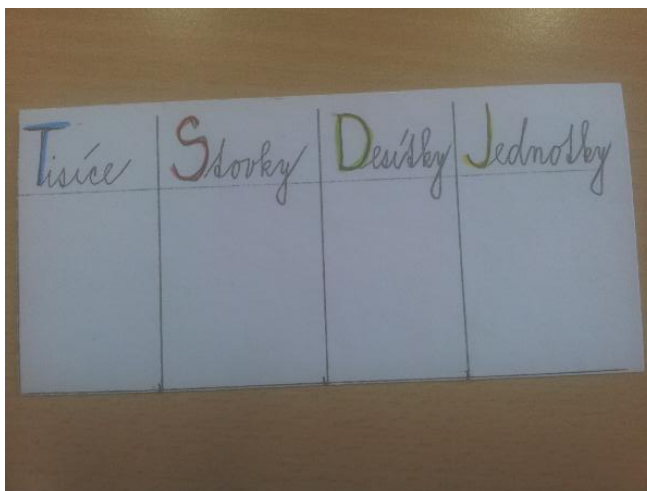
Aktivita 3

Práce v lavicích

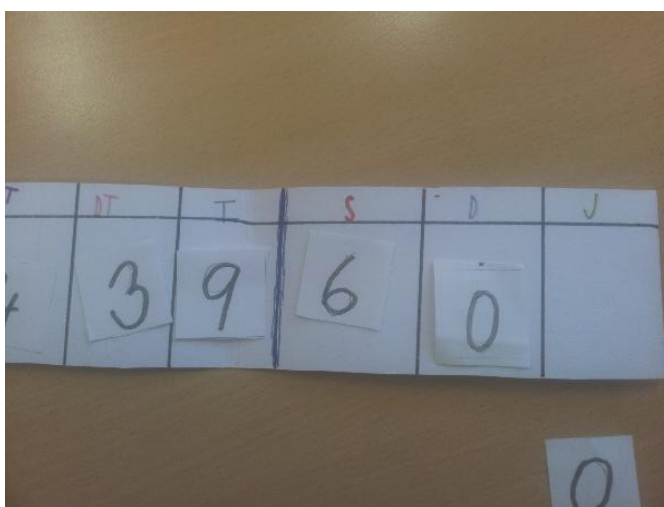
OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: papírové počítadlo, kartičky s čísly



Obr. 13 Didaktická pomůcka pro řazení čísel do jednotlivých řádů



Obr. 14 Didaktická pomůcka pro řazení čísel do jednotlivých řádů

Žáci měli vlastnoručně vyrobené počítadlo, kde měli naznačená políčka s jednotlivými řády a na tato políčka přikládali jednotlivá čísla. UL zadávala: „Jsem nejmenší trojčiferné číslo.“ Žáci přiložili čísla na počítadlo. „Zvětši mě (číslo) o 900.“ „Zvětši mě o 5 000.“ UL jen obcházela a kontrolovala žáky.

H: Nikdo nemluvil ani nevykřikoval. Jen se hlásili. Vše, s čím žáci při této aktivitě pracovali, měli vlastnoručně vyrobeno.

Aktivita 4

Kontrola

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: papírové počítadlo, kartičky s čísly

UL s žáky znovu procházela algoritmus čísel, jak na to přišli. Následně žáci pokračovali v již započatém algoritmu. „Zmenši mě o 3 000.“ „Vytvoř takové číslo, které když přičtu k 3 000, dostanu 10 000.“ „Zvětši mě o 10.“ „Zvětši mě o 500.“ „Zmenši mě o 1 000.“ Následně další obdobné příklady. Na konci nám vyšlo číslo a žáci vymýšleli, jak by jej popsali. Příklad: číslo je větší než 6 000 a menší než 7 000. Číslo je čtyřciferné v řádu tisíců má 6.

H: Žáci vymysleli opravdu velké množství variant.

Aktivita 5

„Jsem číslo“

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: počítadlo, kartičky s čísly

Žáci i v této aktivitě pracovali s počítadlem a kartičkami. UL diktovala: „Jsem číslo větší než 2 000 a menší než 3 000.“ „V řádu stovek mám číslo 5.“ „Jaké mohu být největší a následně, jaké mohu být nejmenší číslo?“ Žáci se hlásili a předháněli se, kdo z nich odpoví dříve. UL vyvolávala a kontrolovala. Další obměna zadání, stejný postup. UL: „Jsem číslo, které je větší než 5 000 a menší než 10 000 a v řádu jednotek mám 2.“

H: Na této aktivitě bylo krásně vidět, jak se zapojovala celá třída. Žáky práce bavila a i přesto, že jsem měla pocit, že aktivity jsou moc rychlé, tak to byl jen můj unáhlený pocit, protože všichni to bez problémů zvládali.

Aktivita 6

Řazení čísel od nejmenšího po největší (opakování)

OF - skupinová

VM - fixační

Pomůcky:

Žáci si nechali svá čísla na lavici a každá řada byla týmem. A jako tým měli vybrat ze všech utvořených čísel v řadě nejmenší a největší z nich. Žáci s číslem nemanipulovali, ale hledali a porovnávali mezi sebou. Tým, který měl hotovo se automaticky řadil do zástupu a zařadil se automaticky tak, že každý z nich byl jedním z čísel od nejmenšího po největší. Každý tým vyjmenoval svá čísla vzestupně, jak šli za sebou. Poté si UL všechny děti svolala a zeptala se které číslo bylo nejmenší a největší z celé třídy a kdo ho řekl.

H: Líbí se mi i to, že žáci byli zvyklí si po sobě uklízet a nemusel jim to nikdy říkat a ani opakovat.

ZÁVĚREČNÁ ČÁST: doba trvání: 18:00 minut

Aktivita 7

Lístečky

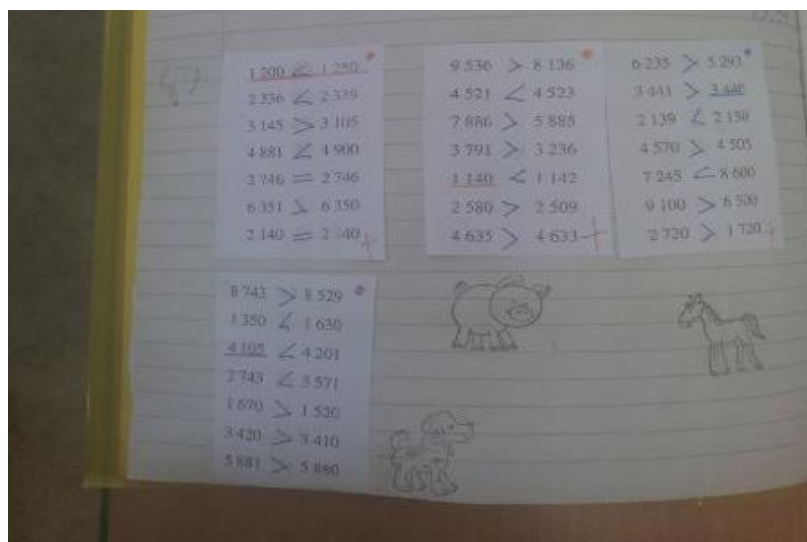
OF - skupinová

VM - fixační

Pomůcky: lístečky z barevných papírů s čísly

Poznámka:

Na zemi byly rozprostřené lístečky různých barev, každý si vybral jeden. Žáci se na základě barev přiřadili do družstva totožné barvy. Každý měl na lístečku několik čísel, která si sám pro sebe přečetl a přeříkal. Poté čísla z lístečku porovnali mezi sebou a zapsali znaky větší, menší rovná se. Kdo měl hotovo, došel si pro další lísteček z hromádky a porovnával další. Poté se ti, co měli hotovo, sešli s ostatními ze svého družstva (stejně barvy) a vzájemně si překontrolovali své výsledky. Následně si každý své lístečky nalepil do svého školního sešitu. Kdo měl svou úlohu správně a překontrolovanou spolužákem, ohodnotil se obtiskem razítka do sešitu a případně pokračoval v procvičování příkladů (doplňující práci pro „rychlíky).“



Obr. 15 Sebehodnocení práce formou razítek

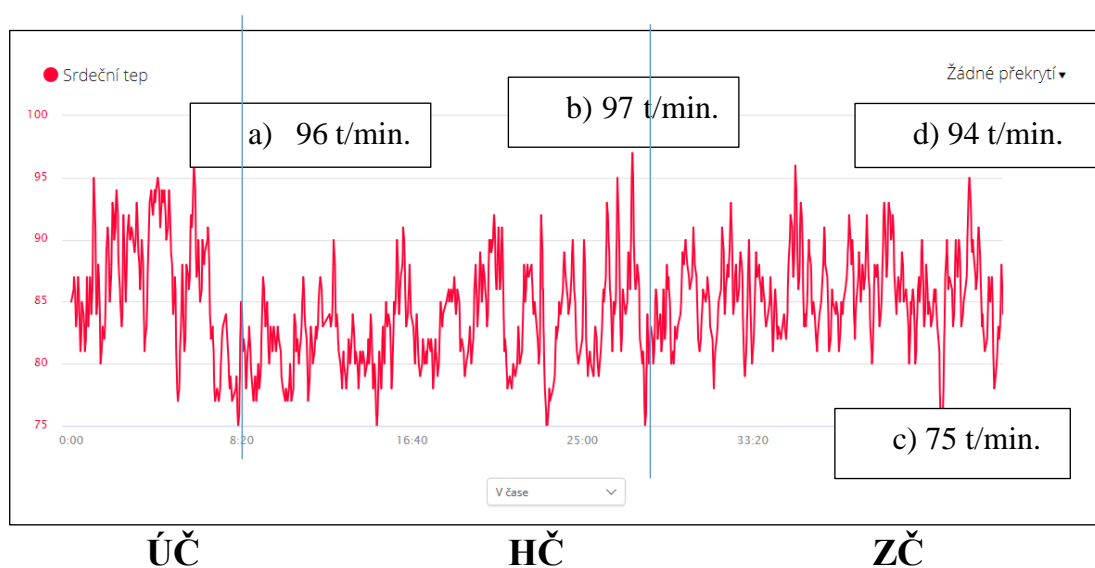
Výstupy: Žáci se orientovali ve všem co, dělali. Ve třídě nebyl nikdo, kdo by nevěděl, co má dělat.

H: Hodina mě moc bavila. Nejen, že žáci vše stihli, ale hodiny je neuvěřitelně bavili, perfektně spolupracovali a v hodinách byl klid.



Obr. 16 Razítka, která měli žáci k dispozici, při sebehodnocení a hodnocení práce spolužáků

Grafický záznam srdeční tepové frekvence první zaznamenané vyučovací jednotky pilotního výzkumu



Graf 8. Srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině M – čtvrtek 13. 11. 2018 (učitelka Lenka)

Popis naměřených výsledných hodnot sledovaných veličin z grafu 8:

Průměrná srdeční tepová frekvence - 85 t/ min.

Maximální srdeční tepová frekvence - 97 t/min.

Energetický výdaj sledované vyučovací jednotky matematiky - 98 kcal

Průměrná hladina naměřeného hluku vyučovací jednotky – 78 dB

Maximální hodnota naměřeného hluku vyučovací jednotky - 89 dB

Aktuálně změřený čas vyučovací jednotky matematiky - 45:35 minut

a) UL organizovala aktivitu žáků při práci ve skupinách. STF vzrostla na 96 t/min. (čas 7:00 - 8:20 min.)

b) UL zklidňovala žáky kvůli hluku při práci ve skupinách. STF vzrostla na 97 t/min. (čas 27:00 - 28:00 min.)

c) UL seděla na židli při samostatné práci žáků a kontrolovala, zda žáci neopisovali. Seděla pouze chvíli. STF klesla na 75 t/min. Následně procházela mezi žáky a komunikovala a kontrolovala je a STF opět vzrostla. (čas 41:00 - 42:00 min.)

d) UL vysvětlovala úkol navíc žákům, kteří již byli hotoví. STF vzrostla na 94 t/min. (čas 43:00 - 44:00 min.)

Tab. 13 Faktory, které negativně ovlivňují činnost učitele v průběhu aktuální vyučovací hodiny matematiky

Výběr negativních faktorů	Výskyt
Dne: 13. 11. 2018	
Nepříznivý zdravotní stav probanda	NE
Nadměrný hluk ve třídě	NE
Nekázeň žáků ve třídě	NE
Přemíra administrativy	NE
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	NE
Konfliktní situace s žákem/rodičem	NE

4.5.2 Rozbor 2. vyučovací jednotky matematiky

Datum: 19. 11. 2018

3. hodina dle rozvrhu třídy

Počet žáků: 21

Edukační cíl: desítková soustava

Očekávané výstupy z RVP: číselné řady

Očekávané výstupy z ŠVP: číselné řady, desítková soustava

Poznámka:

Popis průběhu vyučovací jednotky:

ÚVODNÍ ČÁST: doba trvání 5:00 minut

UL stručně představila dětem aktivity, které je čekají a žáci poté pracovali na aktivitách 1 – 6.

Aktivita 1

Práce s počítačly

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: školní sešit, psací potřeby

UL: „Jsem číslo, které má nula jednotek, pět desítek, tři stovky, dva tisíce.“ „Jaké jsem číslo?“ Další obdobné zadání od UL. „Jsem číslo, které má 9 desítek, 4 stovky, 8 tisíců a 2 jednotky.“ Žáci měli výsledné číslo změnit tak, aby zůstal stejný počet stovek a stejný počet jednotek. Žáci četli svá čísla po řadách a UL je kontrolovala.

H: Oceňuji rychlost a preciznost UL a žáků. Vše fungovalo.

HLAVNÍ ČÁST: doba trvání: 34:00 minut

Aktivita 2

Řazení čísel

OF - skupinová

VM - fixační

Pomůcky:

Žáci se řadili vzestupně dle velikosti svého čísla. Po řadách. Poté žáci svá čísla četli dle toho, jak se seřadili do zástupu. UL zapojila žáky i při kontrole.

H: Žáci aktivitu znali, takže všemu rozuměli.

Aktivita 3

Práce s počítadlem

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: obálka měla funkci peněženky, lístečky s čísly, peníze, papírové počítadlo

UL: „Vytvoř na počítadle nejmenší čtyřciferné číslo.“ „Zvětši ho o 2 000.“ „Zmenši ho o 1 000.“ „Zvětši ho o 5 000.“ „Zvětši ho o 2 000.“ „Zmenši ho o 6 000.“ „Zmenši ho o tolik, aby na počítadle zůstalo nejmenší čtyřciferné číslo.“ „O kolik jste ho museli zmenšit?“

Žáci si měli připravit: obálku, lístečky s čísly, peníze (1 lísteček = 1 000 Kč).

Obálka byla prázdná. Manipulace s lístečky (penězi). UL: „Dostala jsem do peněženky 3 000 Kč, pak od babičky 5 000 Kč.“ „Za nákup jsme utratili 2 000 Kč.“ „Nakoupili jsme zvonek na kolo, který stál 1 000Kč.“ Posléze se UL ptala, aniž by se žáci podívali do peněženky, kolik mají v peněžence/obálce a proč? Odhad. Kontrola. Žáci měli přehled.

Nákup se opakoval, pouze s jinými cenovými položkami. Následný rozbor nákupu, částky, jak šly za sebou, od koho a na co. UL: „Chci vyrazit na hory, lyže už mám koupené“ „Co si koupím za 3000 Kč? (žáci měli odhad a přehled).

H: Žáci měli neuvěřitelný přehled.

Aktivita 4

Počítadla trochu jinak

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky:

Žáci měli vytvořit číslo 1 800, zvětšit ho o 800, UL se ptala: „Jak jsi to udělal?“ „Jak je možné, že máme všichni stejná čísla?“ Vysvětlení od dětí a proč. Různá řešení (dopočítávání, přičítání...), minimálně bylo 5 možností řešení.

H: Žáci komunikovali, spolupracovali a ptali se, když si nevěděli rady.

Aktivita 5

Práce s „Početníčkem“ (samostatně nebo ve dvojicích)

OF - skupinová

VM - fixační

Pomůcky:

Sčítání čtyřciferných čísel. Žáci měli několik cvičení. Za každé správně vypočtené cvičení se měli sami ohodnotit. A cvičení si mezi sebou ve dvojicích kontrolovali, a pokud to měli správně, tak si do sešitu otiskli razítko. Za 3 razítka žáci dostali jedničku. Žáci měli k dispozici banku s penězi a názorně si mohli ukázat a ověřit hodnotu na reálných bankovkách a mincích.

H: UL neustále komunikovala a spolupracovala s žáky, a byla jim k dispozici. Žákyně, která nespolupracovala a byla 3 x napomenutá pracovala 20 minut pouze samostatně z knížky.

ZÁVĚREČNÁ ČÁST: doba trvání: 9:00 minut

Aktivita 6

„Doplň tabulku!“

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: tabulka s řády

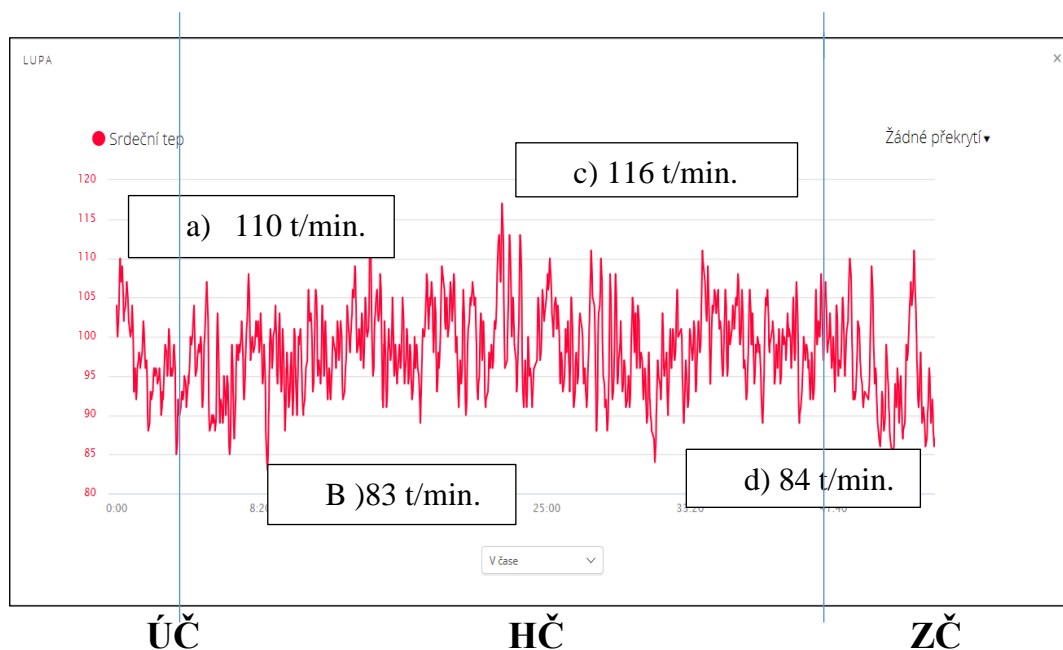
UL: „Doplň tabulku (řády), seřaď čísla od nejmenšího po největší a doplň znaménka nerovnosti.“ „Vyber si 2 čísla a zapiš je v desítkové soustavě.“ Žáci dostali neúplnou tabulku a měli jí dle pokynů doplnit a následně nalepit do sešitu. Pro rychlíky příklady a práce na stírací tabulku. Nikdo z žáků neseděl. Zelené příklady byly jednodušší a modré těžší.

Výstupy: Žákům toto téma nedělalo problémy, pokud to šlo některým pomaleji, buď jim byla k dispozici UL nebo si žáci pomohli navzájem.

H: Aktivita jsou originální a funkční. Žáci stíhali i práci navíc a měla jsem pocit, že UL komunikovala se všemi. A vše fungovalo velice rychle.

Poznámka:

Grafický záznam srdeční tepové frekvence druhé zaznamenané vyučovací jednotky pilotního výzkumu



Graf 9. Srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině M – středa 19. 12. 2018 (učitelka Lenka)

Popis naměřených výsledných hodnot sledovaných veličin z grafu 9:

Průměrná srdeční tepová frekvence - 98 t/ min.

Maximální srdeční tepová frekvence - 117 t/min.

Energetický výdaj sledované vyučovací jednotky matematiky - 142 kcal

Průměrná hladina naměřeného hluku vyučovací jednotky – 65 dB

Maximální hodnota naměřeného hluku vyučovací jednotky- 89 dB

Aktuálně změřený čas vyučovací jednotky matematiky - 48:00 minut

- a) V úvodní části hodiny UL napomenula žákyni kvůli nepořádku na lavici. STF mírně vzrostla na 110 t/min. (čas 0:14 - 1:00 min.)
- b) Kontrola aktivity žáků, UP měla radost z dobrého výsledku. STF klesla na 83 t/min. (čas 8:20 - 9:20 min.)
- c) Napomenutí žákyně již po třetí (nepozornost). STF vzrostla na 116 t/min. (čas 22:25 - 23:25 min.)
- d) UL kontrolovala a obcházela žáky při práci. STF klesla na 84 t/min. (čas 31:17-33:00 min.)

Tab. 14 Faktory, které negativně ovlivňují činnost učitele v průběhu aktuální vyučovací hodiny matematiky

Výběr negativních faktorů	Výskyt
Dne: 19. 11. 2018	
Nepříznivý zdravotní stav probanda	NE
Nadměrný hluk ve třídě	NE
Nekázeň žáků ve třídě	ANO
Přemíra administrativy	NE
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	NE
Konfliktní situace s žákem/rodičem	ANO

4.5.3 Rozbor 3. vyučovací jednotky matematiky

Datum: 20. 11. 2018

3. hodina dle rozvrhu třídy

Počet žáků: 21

Edukační cíl: nová látka - písemné sčítání čtyřciferných čísel

Očekávané výstupy z ŠVP: písemné algoritmy

Očekávané výstupy z RVP: uplatňuje matematické znalosti při manipulaci s penězi

Popis průběhu vyučovací jednotky:

ÚVODNÍ ČÁST: doba trvání: 14:00 minut

UP stručně představila dětem aktivity, které je čekají a žáci poté pracovali na aktivitách 1 – 8.

Aktivita 1

Příprava na vyučování

OF - skupinová

VM - motivační a aktivační

Pomůcky: fantazie

Tato hodina začala netradičně. Žáci už se v rámci přestávky před hodinou připravovali na vyučování. Kreslili na tabuli sportovní výbavu na lyžování. Byla pro ně připravena aktivita, při které totiž nakupovali sportovní výbavu na lyže. Jeden nakupoval a druhý prodával. Prodávající musel mít takový finanční obnos, aby mohl i vrátet. Jedna část dětí kreslila výbavu a druhá si na hromádkách třídila drobné a bankovky na nákup a prodej zboží. Předchozí den již žáci nakoupili lyže a dnes je měli doplnit o výbavu. Měli dnes k dispozici obnos max. 10 000 Kč.

H: Líbila se mi krásná návaznost na předchozí den, kdy se už žáci s úlohou seznámili a udělali již část nákupu.



Obr. 17 Kreslení lyžařských pomůcek k následnému nákupu sportovního zboží

HLAVNÍ ČÁST: doba trvání: 25:00 minut

Aktivita 2

Debata o nákupu

OF - hromadná

VM - expoziční

Pomůcky:

Na tabuli byly nakresleny produkty, které si žáci mohli koupit. UL se ptala: „Je možné si v tomto obchodě něco koupit?“ Žáci odpověděli, že není možné produkty nakoupit, jelikož u produktů nebyli zaznamenány ceny.

H: U této aktivity bylo vidět, že žáci jsou zvyklí kreslit obrázky na tabuli, přehledné, velké obrázky, krásně nakreslené.



Obr. 18 Bankovky a mince (didaktická pomůcka)

Aktivita 3

Oceňování zboží

OF - hromadná

VM - expoziční

Pomůcky:

Žáci chodili k tabuli a odhadovali ceny. Hokejka 1 550Kč, boty 2 740Kč...

H: Moc se mi líbilo, jaký měli žáci neuvěřitelný odhad cen sportovního zboží. Je vidět, že UL pracuje s žáky pravidelně.

Aktivita 4

Pravidla nakupování

OF - hromadná

VM - expoziční

Pomůcky:

Pravidla nákupu

Žáci museli ve dvojicích zapisovat výpočty do školních sešitů. Měli by si umět o nákup říct a zeptat se kolik co stojí a kolik by měli vrátit. Neměli k dispozici platební terminály ani platební karty, mohli se pouze ptát, či si zapisovat a počítat do sešitu. Na nákup měli 15 minut, museli si zkusit obě role, jak prodavače, tak nakupujícího.

H: Myslím si, že bylo moc dobře, že UL řekla pravidla pro práci před aktivitou. Žáci už vše podstatné věděli a nemuseli se v průběhu aktivity stále na něco ptát.

Aktivita 5

Realizace nákupu

OF - skupinová

VM - fixační

Pomůcky: bankovky, peněženka (obálka), psací potřeby, školní sešit

Žáci obchodovali. Snažili se o nejsnadnější způsob nákupu a vycházeli z toho, kolik jim zbývalo peněz. UL neustále obcházela žáky a kontrolovala, korigovala práci.

UL upozorňovala na to, že nakupující, tak prodavač musel mít v sešitě napsáno, kolik stál celý nákup a kolik bylo nutné vrátit prodavači. Žáci si pomáhali i tím, že si ve dvojicích pro kontrolu počítali stejný příklad, aby zamezili chybovosti. Žáci mohli chodit do banky a rozměňovat peníze, pokud potřebovali. Žáci si pomáhali a spolupracovali. Po 18 minutách ukončili nákup, vrátili peníze do banky a uklidili obálky.

H: Žáci to nedělali poprvé, moc je to bavilo, a hlavně jim to šlo. Tímto způsobem si zkoušeli reálné situace. Oceňuji, že žáci pracovali s pomůckami, které si vlastnoručně vyrobili.

Aktivita 6

Rozbor výpočtů

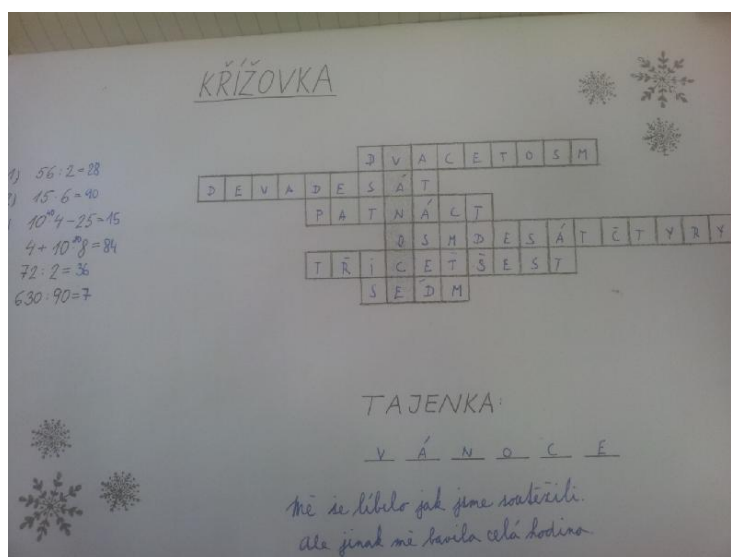
OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky:

„Jaká byla nejjednodušší možnost výpočtů?“ UL ukazovala algoritmus pro písemné odčítání a následný způsob, jak si žáci mohli zjednodušit nákup pomocí výpočtu. Diskuze s žáky.

H: Kontrola úloh je velice důležitá a žáci měli zpětnou vazbu své práce.



Obr. 19 Sebehodnocení žáků

Aktivita 7

Hodnocení

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky:

Následně měli žáci nakreslit, jak se jim líbilo nakupování

H: Sebehodnocení v hodinách často chybí, jsem moc ráda, že v této hodině bylo.

ZÁVĚREČNÁ ČÁST: doba trvání: 10:00 minut

Aktivita 8

„Početníček“ (pamětné sčítání a písemné odčítání)

OF - hromadná

VM - aplikační

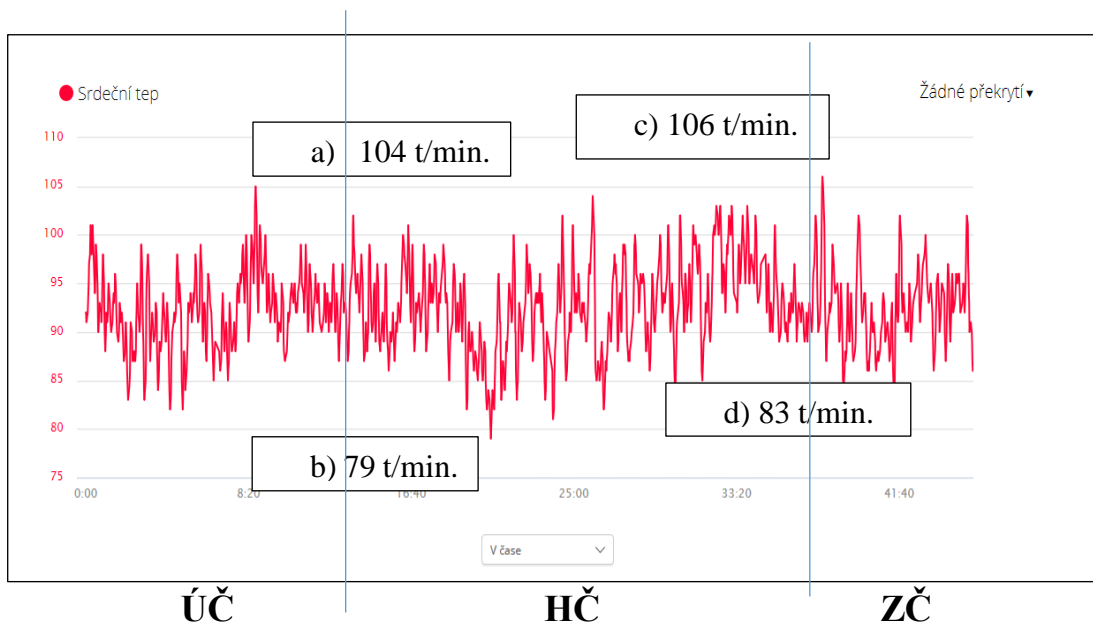
Pomůcky: pracovní sešit, psací potřeby

Samostatná práce do pracovního sešitu. Následně kontrola s kamarádem, pokud byl příklad dobře, hodnocení razítkem.

Výstupy: Stihlo se vše, co bylo v plánu.

H: Nejlepší hodina na světě. Žáci nakupovali. Je znát, že tuto aktivitu nedělali prvně. Měli neuvěřitelný odhad o cenách. Bylo znát nadšení a chuť do práce. Dokonce pracovali i o přestávkách a vůbec jim to nevadilo. Perfektní byli i razítka, kterými se žáci hodnotili.

Grafický záznam srdeční tepové frekvence třetí zaznamenané vyučovací jednotky pilotního výzkumu



Graf 10. Srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině M – čtvrtek 20. 12. 2018 (učitelka Lenka)

Popis naměřených výsledných hodnot sledovaných veličin z grafu 10:

Průměrná srdeční tepová frekvence - 93 t/ min.

Maximální srdeční tepová frekvence - 106 t/min.

Energetický výdaj sledované vyučovací jednotky matematiky - 114 kcal

Průměrná hladina naměřeného hluku vyučovací jednotky - 63 dB

Maximální hodnota naměřeného hluku vyučovací jednotky - 89 dB

Aktuálně změřený čas vyučovací jednotky matematiky - 49:00 minut

a) UL vysvětlovala následující úlohu. STF vzrostla na 104 t/min. (čas 8:43 - 9:15 min.)

b) UL kontrolovala a procházela mezi žáky. STF klesla na 79 t/min. (čas 20:46-22:00 min.)

c) UL našla chybu ve výpočtech u žáka, příklad už měl být zkontrolovaný, a to se jí nelíbilo. STF vzrostla na 106 t/min. (čas 37:46 - 38:30 min.)

d) UL procházela a kontrolovala žáky, co pracovali v lavicích. STF klesla na 83 t/min. (čas 41:23 - 42:30 min.)

Tab. 15 Faktory, které negativně ovlivňují činnost učitele v průběhu aktuální vyučovací hodiny matematiky

Výběr negativních faktorů	Výskyt
Dne: 20. 11. 2018	
Nepříznivý zdravotní stav probanda	NE
Nadměrný hluk ve třídě	NE
Nekázeň žáků ve třídě	NE
Přemíra administrativy	NE
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	NE
Konfliktní situace s rodičem/kolegou	NE

4.5.4 Rozbor 4. vyučovací jednotky matematiky

Datum: 3. 12. 2018

3. hodina dle rozvrhu třídy

Počet žáků: 21

Edukační cíl: písemné dělení čtyřciferným číslem

Očekávané výstupy z ŠVP: algoritmus písemných operací

Očekávané výstupy z RVP: algoritmus písemných operací

Popis průběhu vyučovací jednotky:

HLAVNÍ ČÁST: doba trvání: 23:00 minut

UP stručně představila dětem aktivity, které je čekají a žáci poté pracovali na aktivitách 1 – 2.

Aktivita 1

Matematický had

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky:

Veškeré výpočty mohli žáci psát na tabulku. Důležitý byl výsledek.

UL diktovala tento matematický příklad: $4 \times 500 : 100 \times 80 : 4 \times 6 : 3 \times 6 : 80 =$

UL počítala na zakryté tabuli. Nejdřív si prohlédla výsledky dětí. Poté zjistila, které z žáků nedopočítalo příklad. Následně vznikly 2 výsledky a poté UL odkryla tabuli, na kterou psala. Následně pak prošla s žáky celý algoritmus všech matematických příkladů. Žáci s UL spolupracovali a doplňovali ji.

Následovala totožná aktivita ještě dvakrát.

H: Žáci pracovali samostatně a v klidu.

ZÁVĚREČNÁ ČÁST: doba trvání: 22:00 minut

Aktivita 2

„Početníček“

OF - hromadná

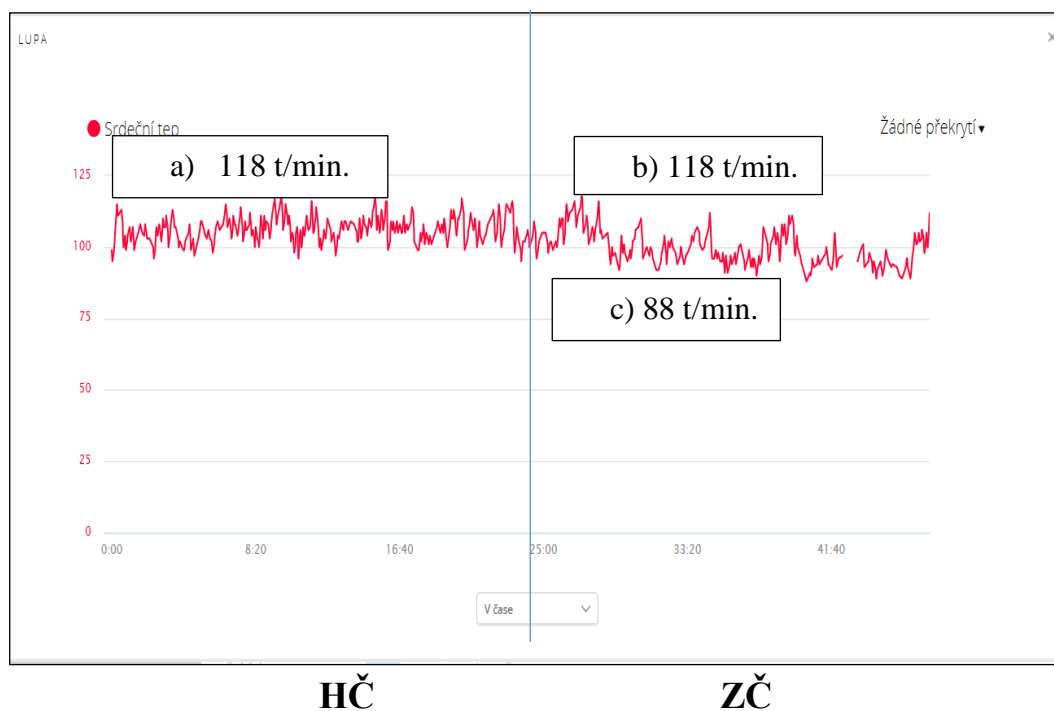
VM - expoziční

Pomůcky:

UL napsala příklad tabuli. Žák „Pavlík“ popisoval algoritmus příkladu celé třídě. V případě problému jej doplnila UL. Dále pak psala popis příkladu na tabuli a děti zároveň do „Početníků“. Následně už žáci pracovali samostatně tyto typy příkladů. UL pomáhala těm, co potřebovali. Po vypočtení příkladů měli žáci k dispozici výsledky, na které se mohli jít podívat a překontrolovat je.

H: UL seděla společně se 4 žáky, kteří potřebovali pomoci, a spolupracovala s nimi. Na konci měli prostor slabší žáci, popisovali nahlas algoritmus při výpočtu příkladů.

Grafický záznam srdeční tepové frekvence čtvrté zaznamenané vyučovací jednotky pilotního výzkumu



Graf 11. Srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině M - pondělí 3. 12. 2018 (učitelka Lenka)

Popis naměřených výsledných hodnot sledovaných veličin z grafu 11:

Průměrná srdeční tepová frekvence - 103 t/ min.

Maximální srdeční tepová frekvence - 118 t/min.

Energetický výdaj sledované vyučovací jednotky matematiky - 188 kcal

Průměrná hladina naměřeného hluku vyučovací jednotky – 73 dB

Maximální hodnota naměřeného hluku vyučovací jednotky - 88 dB

Aktuálně změřený čas vyučovací jednotky matematiky - 47:22 minut

a) UL pochválila žáky za předchozí aktivitu při hodině. STF vzrostl na 118 t/min. (čas 0:34 - 0:50 min.)

b) UL vysvětlovala problematický příklad u tabule a názorně probrala. STF vzrostl na 118 t/min. (čas 27:12 - 28:20 min.)

c) UL poslouchala vysvětlení příkladu žákem, který původně nevěděl, jak příklad vypočítat. STF klesla na 88 t/min. (čas 40:14 - 43:00 min.)

Tab. 16 Faktory, které negativně ovlivňují činnost učitele v průběhu aktuální vyučovací hodiny matematiky

Výběr negativních faktorů	Výskyt
Dne: 3. 12. 2018	
Nepříznivý zdravotní stav probanda	NE
Nadměrný hluk ve třídě	NE
Nekázeň žáků ve třídě	NE
Přemíra administrativy	ANO
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	NE
Konfliktní situace s žákem/rodičem	ANO

4.5.5 Rozbor 5. vyučovací jednotky matematiky

Datum: 4. 12. 2018

2. hodina dle rozvrhu třídy

Počet žáků: 22

Edukační cíl: násobení dvojciferným činitelem

Očekávané výstupy z ŠVP: algoritmus písemných operací

Očekávané výstupy z RVP: algoritmus písemných operací

Popis průběhu vyučovací jednotky:

HLAVNÍ ČÁST: doba trvání: 25:00 minut

UP stručně představila dětem aktivity, které je čekají a žáci poté pracovali na aktivitách 1 - 2.

Aktivita 1

Matematický had (násobení dvojciferným číslem)

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky:

Veškeré výpočty mohli žáci psát na tabulku. Důležitý byl výsledek.

UL diktovala tento matematický příklady. UL počítala na zakryté tabuli. Nejdřív si prohlédla výsledky dětí. Poté zjistila, které z žáků nedopočítalo příklad. Následně vznikly 2 výsledky a poté odkryla tabuli, kde psala. UL. Následně pak prošla s žáky celý algoritmus všech matematických příkladů. Stejný postup jako předchozí hodinu 3x hadi

H: Žáci opakovali 3 x stejnou aktivitu, aby si násobení procvičili. Překvapilo mě, že pracovali úplně všichni a v hodině bylo naprostý klid.

ZÁVĚREČNÁ ČÁST: doba trvání: 23:27 minut

Aktivita 2

„Početníček“

OF - hromadná

VM - expoziční

Pomůcky:

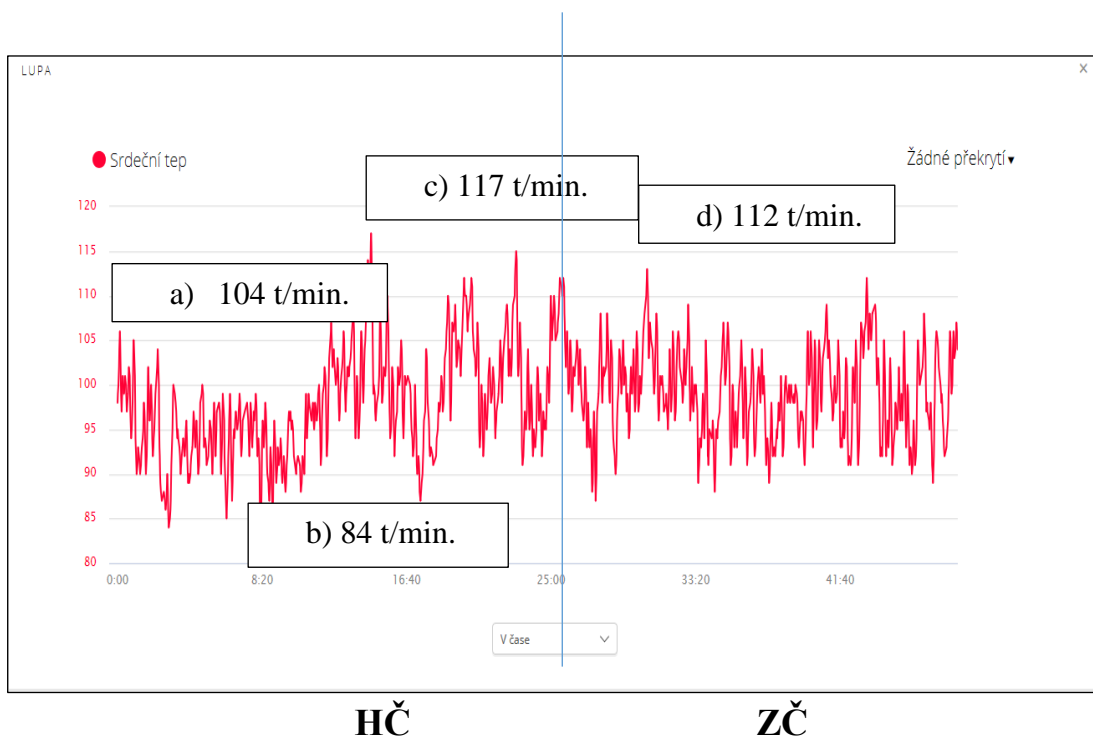
Otázka učitele: „Co vše můžeš říct o číslu 16?“ Žáci se hlásili a říkali různé možnosti. Příklad 76x40 žáci zapsali pod sebou. UL napsala příklad a ptala se žáků, jak by postupovali? A následně vysvětlila dětem na tabuli algoritmus příkladu. Žáci si algoritmus zapsali do sešitu do tabulky, kterou si tam nalepili. Postup příkladu měli v tabulce, aby měli přehled, kam jaké číslo. A vše bylo znázorněno barevně.

Žáci si navzájem pomáhali i u dalších příkladů. Následující 2 příklady ještě zapisovala UL a poté už pracovali pouze žáci u dalších 4 příkladů.

Výstupy: Žáci pracovali svým tempem, ale nakonec to všichni stihli.

H: Komunikace byla perfektní. Moc se mi líbilo, že měli žáci naučeno, pokud nestíhali, řekli si a UL na ně počkala a dala jim prostor a čas. Stihlo se vše, co měla UL v plánu.

Grafický záznam srdeční tepové frekvence páte zaznamenané vyučovací jednotky pilotního výzkumu



Graf 12. Srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině M - úterý 4. 12. 2018 (učitelka Lenka)

Popis naměřených výsledných hodnot sledovaných veličin z grafu 12:

Průměrná srdeční tepová frekvence - 98 t/ min.

Maximální srdeční tepová frekvence - 117 t/min.

Energetický výdaj sledované vyučovací jednotky matematiky - 173 kcal

Průměrná hladina naměřeného hluku vyučovací jednotky – 64 dB

Maximální hodnota naměřeného hluku vyučovací jednotky - 89 dB

Aktuálně změřený čas vyučovací jednotky matematiky - 48:27 minut

- a) UL diktovala znění příkladů v matematické hře (matematický had). UL zapisovala na tabuli a žáci v lavicích zapisovali do sešitů. STF vzrostla na 104 t/min. (čas 2:19 - 3:30 min.)
- b) UL kladla otázky na řešení příkladů. Vyvolávala žáky a ti odpovídali. STF klesla na 84 t/min. (čas 8:17 - 10:00 min.)
- c) UL dala žákům ostré instrukce k tomu, jak by měli děti pracovat a upozornila je na to, že případné výmluvy UL nebude akceptovat. STF vzrostla na 117 t/min. (čas 14:38-16:00 min.)
- d) UL opětovně vysvětlovala žákům díky nepozornosti žáků. STF vzrostla na 112 t/min. (čas 43:12 - 45:00 min.)

Tab. 17 Faktory, které negativně ovlivňují činnost učitele v průběhu aktuální vyučovací hodiny matematiky

Výběr negativních faktorů	Výskyt
Dne: 4. 12. 2018	
Nepříznivý zdravotní stav probanda	NE
Nadměrný hluk ve třídě	NE
Nekázeň žáků ve třídě	ANO
Přemíra administrativy	NE
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	NE
Konfliktní situace s žákem/rodičem	NE

4.5.6 Rozbor 6. vyučovací jednotky matematiky

Datum: 6. 11. 2018

3. hodina dle rozvrhu třídy

Počet žáků: 20

Edukační cíl: číselná řada do 10 000

Očekávaný výstup z ŠVP: číselné řady, sčítání do 10 000

Očekávaný výstup z RVP: práce v desítkové soustavě, číselné řady

Poznámka:

Popis průběhu vyučovací jednotky:

ÚVODNÍ ČÁST: doba trvání: 3:20 minut

UP stručně představila dětem aktivity, které je čekají a žáci poté pracovali na aktivitách 1 – 6.

Aktivita 1

Matematický fotbal

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: plyšový míč

UL měla míč a poslala jej žákům a ty si ho posílali a vzestupně navyšovali čísla po 1000 do 10 000. Každý žák nahrál míč, komu chtěl a nezáleželo na tom, jak žáci seděli v řadách. Když se dostali k 10 000 poté sestupně. Následovala obměna. Žáci poslali míč pouze kamarádovi před sebou, za sebou nebo vedle sebe.

H: Aktivita byla zábavná a žáky moc bavila.

HLAVNÍ ČÁST: doba trvání: 35:00 minut

Aktivita 2

Práce do sešitu (vytváření číselné řady na číselné ose do 10 000)

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky:

UL se ptala dětí na nápady, jak vytvořit číselnou osu. UL upozorňovala na to, že se musela přímka narýsovat a mezi jednotlivými čísly musela být vždy stejná vzdálenost. Žáci měli psát čísla na „střídačku,“ aby se v číselné ose lépe orientovali a měli lepší přehled. Pouhé doporučení dětem. UL žáky nenutila.

Následně žáci chodili k tabuli, střídali se a zapisovali jednotlivá čísla od 0 do 10 000.

H: Žáci komunikovali a spolupracovali.

Aktivita 3

Počítadla

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: počítadla, lístečky s čísly

Žáci měli vytvořit do počítadla z čísel nejmenší čtyřciferné číslo. Žáci mohli spolupracovat. UL: „Jaké řády má číslo?“ „Který řád je nejvyšší?“ „Ukaž prstem jednotlivé řády.“ „Jaké další řády máme?“ „Jaká cifra je tam?“ „Z jednoho tisíce vytvoř 5 tisíců“ (stále se pracovalo s původním číslem.). „Do řádů desítek dej 2.“ „Jaké číslo vzniklo?“ „Na místo stovek dej 9.“ „Celé číslo zvětši o 1000.“ „Se kterým řádem manipulujeme?“ „Přidej na místo jednotek 4.“ „Co mám za číslo?“ Nová úloha. Původní číslo zrušeno. Obdobný postup. Následně stejná úloha, ale žáci si utvářeli svá vlastní čísla.

H: Kreativní a tvořivá aktivita, která se dá dělat pořád dokola, a žáci využili různé možnosti.

Aktivita 4

Boj o ořezávátko

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: ořezávátko (odměna pro žáky)

UL: „Kdo z celé třídy měl nejnižší číslo?“ Žáci se hlásili a následně UL vyvolávala. Žák, který odpověděl správně, dostal za odměnu ořezávátko.

H: Krásná motivující aktivita na postřeh a paměť žáků.

Aktivita 5

Práce do sešitu (utvoření tabulky řádů)

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: lístečky s čísly, papírová tabulka

UL jí tvořila na tabuli a žáci diktovali, jak jdou řády za sebou. To, co bylo na tabuli, si žáci psali do sešitu.

Když měli tabulku hotovou, zapsala čísla ze sešitu dle řádů do vytvořené tabulky (nový řád 10 000).

Následně obdobné cvičení, akorát jsou daná čísla popsána slovy a žáci je měli transponovat do jednotlivých cifer opět do tabulky.

Poté si žáci vzali lístečky s čísly a vybrali si jedno číslo, které podtrhli. A toto číslo vytvořili a nalepili do sešitu včetně řádů. Pod číslo z tabulky pomocí jednotlivých lístečků 1 000, 100, poté dolepili počet lístečků, dle toho, kolik jich dané číslo mělo.

H: Žáci tuto aktivitu znají a moc je bavila.

ZÁVĚREČNÁ ČÁST: doba trvání: 6:00 minut

Aktivita 6

Zápis čísla v desítkové soustavě

OF - hromadná

VM - fixační

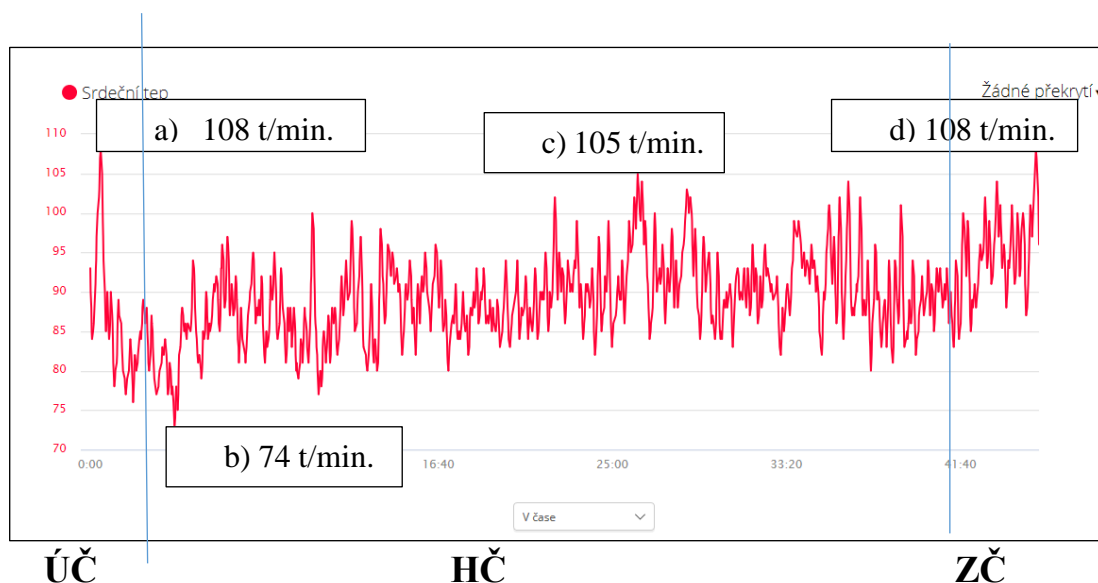
Pomůcky: papírová tabulka, lístečky s čísly

Rozbor čísel do desítkové soustavy. Nikoli s lístečky, ale písemně. Výběr 3 čísel ze sešitu a zápis do tabulky. Poté si žáci vymysleli své číslo, které rozebrali a zapsali do tabulek. Následná kontrola ve dvojicích.

Výstupy: Byla vidět souhra mezi žáky, pomáhali si a případně se doptávali spolužáků, kteří už měli hotovo.

H: Super nápad s lístečky a názorností. Moc se mi to líbilo. Ráda bych to také někdy využila ve výuce. Žáci matematiku mají rádi, díky názornosti a nápadům UL.

Grafický záznam srdeční tepové frekvence šesté zaznamenané vyučovací jednotky pilotního výzkumu.



Graf 12. Srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině M – čtvrtek 6. 12. 2018 (učitelka Lenka)

Popis naměřených výsledných hodnot sledovaných veličin z grafu 12:

Průměrná srdeční tepová frekvence - 89 t/ min.

Maximální srdeční tepová frekvence - 108 t/min.

Energetický výdaj sledované vyučovací jednotky matematiky - 112 kcal

Průměrná hladina naměřeného hluku vyučovací jednotky - 71 dB

Maximální hodnota naměřeného hluku vyučovací jednotky - 87 dB

Aktuálně změřený čas vyučovací jednotky matematiky - 45:26 minut

a) UL se na začátku ptala dětí na to, co se probíralo v minulé hodině matematiky.

Žáci reagovali a odpovídali. STF vzrostla na 108 t/min. (čas 0:30 - 2:00 min.)

b) UL zadávala základní informace k písemné práci do sešitu. Ve třídě byl klid.

STF klesla na 74 t/min. (čas 4:04 - 6:00 min.)

c) UL vysvětlila žákům zadání práce do sešitu. Žáci zadání pochopili. STF vzrostla

na 105 t/min. (čas 26:13 - 27:45 min.)

d) V závěrečné části hodina UL vysvětlovala žákům zadání domácího úkolu. STF mírně vzrostla na 108 t/min. (čas 45:17 - 45:26 min.)

Tab. 18 Faktory, které negativně ovlivňují činnost učitele v průběhu aktuální vyučovací hodiny matematiky

Výběr negativních faktorů	Výskyt
Dne: 6. 12. 2018	
Nepříznivý zdravotní stav probanda	NE
Nadměrný hluk ve třídě	NE
Nekázeň žáků ve třídě	NE
Přemíra administrativy	NE
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	NE
Konfliktní situace s žákem/rodičem	NE

4.5.7 Rozbor 7. vyučovací jednotky matematiky

Datum: 12. 12. 2018

2. hodina dle rozvrhu třídy

Počet žáků: 22

Edukační cíl: číselné řady

Očekávaný výstup z ŠVP: desítková soustava, písemné algoritmy, početní operace s čísly do 10 000

Očekávaný výstup RVP: desítková soustava, operace s přirozenými čísly, početní operace s čísly do 10 000

Poznámka:

Popis průběhu vyučovací jednotky:

ÚVODNÍ ČÁST: doba trvání: 7:00 minut

UP přivítala žáky a společně začali pracovat na aktivitách 1 - 5.

Aktivita 1

„Pětiminutovka“ (4 příklady na plus, mínus, krát, děleno)

OF - hromadná

VM - diagnostická

Pomůcky:

Žáci si vymýšleli příklady samostatně. Čísla musela splňovat kritéria, která určila UL. Instrukce k číslům do příkladů: „Vymysli trojciferné číslo, které je větší než 500 a menší než 1 000 a každá cifra je jiná“ Obdobné instrukce i k dalším číslům.

Žáci si vymysleli zadání příkladů do písemné práce za pomoci UL. UL zapisovala na tabuli a žáci zapisovali do sešitu.

H: Moc se mi líbilo, že si vlastně žáci samostatně vymýšleli příklady do písemné práce. Nedostali práci klasicky předpřipravenou. Takže byla i úvodní část hodiny využita prakticky.

HLAVNÍ ČÁST: doba trvání: 26:45 minut

Aktivita 2

Písemná práce do sešitu

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: pracovní listy, tabulka s čísly

Po vymyšlení čísel žáci začali psát písemnou práci. Pro žáky „rychlíky“ bylo připraveno počítání do pracovních listů. Následně si do sešitu nalepili tabulku s čísly a spojovali čísla v tabulce od nejmenšího po největší. Poté dostali další tabulku, do které doplnili čísla, která chyběla v číselné řadě a ta vlepili do sešitu. Pracovali samostatně. A pokud potřebovali pomoci, UL jim pomohla či poradila.

H: Bylo neuvěřitelné, kolik toho žáci za tak krátkou dobu stihli.

Aktivita 3

„Napiš čísla“ (čtyřciferná)

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky:

UL diktovala 5 čísel a žáci je zapisovali do sešitu. Žáci čísla neviděli, jen si je zapisovali do sešitu. UL psala s nimi na tabuli, ale měla to zakryté. Poté odkryla tabuli a žáci zkontrolovali a kdo to měl dobře, tak se postavil. Žáci si vzali žlutou pastelku a podtrhli nejmenší číslo. Žáci podtrhli největší číslo modře. Následovala vlastní kontrola s UL. Následně měli žáci za úkol seřadit čísla od nejmenšího, po největší.

H: Moc se mi líbilo, že si žáci svou práci kontrolovali sami, a ještě je to moc bavilo.

Aktivita 4

Kontrola předchozí aktivity

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky:

Poté žáci chodili k tabuli a zapisovali čísla vzestupně. (museli to zdůvodnit a komentovat).

UL: „Vyber jedno z pěti čísel a zapiš ho v desítkové soustavě.“ (rozvinutý zápis)

Následně každé číslo rozebrali u tabule.

H: Všichni žáci se zapojili, i když zrovna nebyli u tabule.

ZÁVĚREČNÁ ČÁST: doba trvání: 14:00 minut

Aktivita 5

Práce do pracovního sešitu

OF - hromadná

VM - fixační

Pomůcky: pracovní listy

Žáci doplnili v každém řádku čísla, která patří do dané číselné řady.

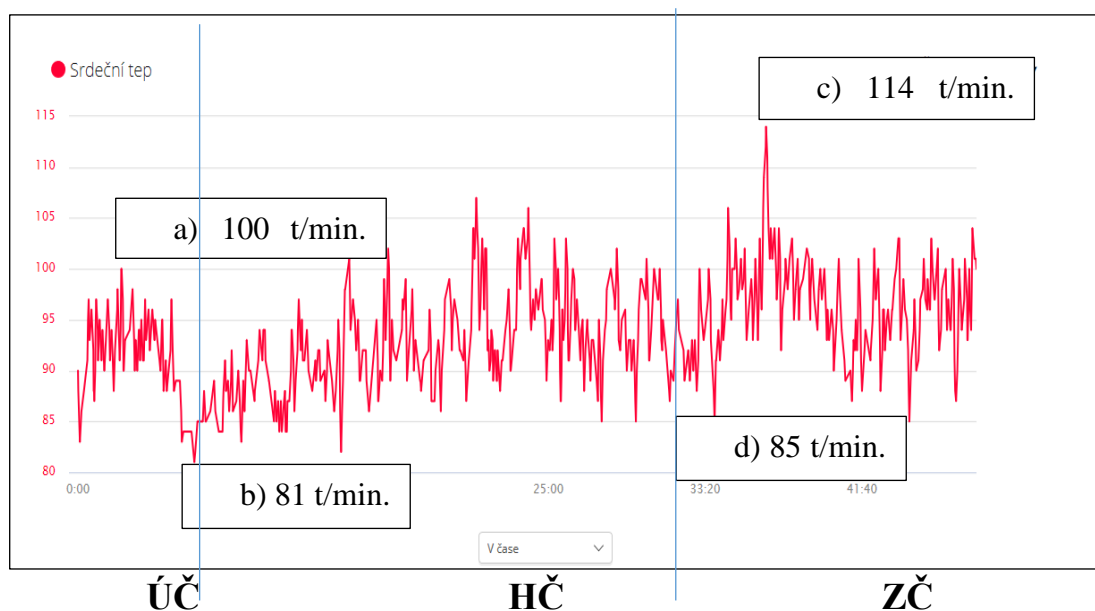
Spojili čarou kolečka s čísly od 6 500 - 8 500 po stovkách. UL: „Jaký obrázek ti vznikl? “Doplň čísla, která v číselné řadě chybí?“ Žáci pracovali samostatně až do konce hodiny.

Závěrečné hodnocení: „Co mi dneska dělalo největší problém?“

Výstupy: Stihlo se vše, co bylo v plánu i aktivita navíc. Žáci látku chápali, a pokud nerozuměli, tak komunikovali s UL.

H: Úžasný závěr, zhodnocení práce. UL pracovala a komunikovala s žáky, kteří si nevěděli rady. A ukazovala jim, že každý má šanci se to naučit.

Grafický záznam srdeční tepové frekvence sedmé zaznamenané vyučovací jednotky pilotního výzkumu



Graf 14. Srdeční tepová frekvence ve vyučovací hodině M – středa 12. 12. 2018 (učitelka Lenka)

Popis naměřených výsledných hodnot sledovaných veličin z grafu 14:

Průměrná srdeční tepová frekvence - 94 t/ min.

Maximální srdeční tepová frekvence - 115 t/min.

Energetický výdej sledované vyučovací jednotky matematiky - 133 kcal

Průměrná hladina naměřeného hluku vyučovací jednotky – 59 dB
 Maximální hodnota naměřeného hluku vyučovací jednotky - 89 dB
 Aktuálně změřený čas vyučovací jednotky matematiky - 47:45 minut

- a) UL zadala základní informace před písemnou prací. STF vzrostla na 100 t/min. (čas 2:19 - 3:00 min.)
- b) UL spolupracovala s žáky při tvorbě příkladů do písemné práce. UL měla z rad žáků radost. STF klesla na 81 t/min. (čas 6:11 - 7:45 min.)
- c) UL procházela mezi žáky při písemné práci mezi žáky kolem lavic. UL kontrolovala žáky a odpovídala na jejich dotazy. Žáci byli v klidu. STF vzrostla na 114 t/min. (čas 36:34 - 40:00 min.)
- d) UL dávala žákům otázky k sebehodnocení jejich práce. STF klesla na 85 t/min. (čas 44:11 - 47:45 min.)

Tab. 19 Faktory, které negativně ovlivňují činnost učitele v průběhu aktuální vyučovací hodiny matematiky

Výběr negativních faktorů	Výskyt
Dne: 6. 12. 2018	
Nepříznivý zdravotní stav probanda	NE
Nadměrný hluk ve třídě	NE
Nekázeň žáků ve třídě	NE
Přemíra administrativy	ANO
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	NE
Konfliktní situace s žákem/rodičem	NE

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1 Diskuze k vědeckým otázkám VO1 – VO4 Š1 a Š2

5.1.1 Diskuze VO1 Š1 UP

V této části práce shrneme 7 vyučovacích jednotek UP. V hodinách UP převládal transmisivní přístup (tradiční vyučování).

Nová látka

V rámci nové látky se v těchto hodinách probírala následující témata: porovnávání čísel do 10 000, zaokrouhlování na 1000, číselné řady, pamětné sčítání do 10 000, písemné sčítání do 10 000, odčítání čtyřciferným číslem do 10 000.

Opakování

V průběhu vyučovacích jednotek žáci opakovali malou násobilku a počítali logické úlohy či psali písemnou práci.

Motivace

UP motivovala převážně didaktickými hrami, či krátkým seznámením v úvodu hodin s tím, co žáky čeká.

Prostředky využité ve výuce

Žáci často pracovali s interaktivní tabulí, opisovali z tabule či z učebnice nebo psali do pracovního sešitu či na tabulku.

Organizační formy

Ve všech vyučovacích jednotkách převažovala hromadná a skupinová forma výuky. Zřídka probíhala individuální forma.

Hodnocení žáků

V hodinách UP jsem zaznamenala kladné slovní hodnocení, písemné hodnocení formou pochval do notýsku, písemné hodnocení formou známek či pochval do žákovské knížky.

Hluk

Jedním z faktorů, které jsme zkoumali v naší DP, byl hluk. Průměrný naměřený hluk v hodinách matematiky byl 82 dB, který můžeme porovnat např. se zvukem orchestru či zvukem motocyklu. Maximální naměřený hluk byl 125 dB, který lze

porovnat např. s velmi hlučnými dílnami či nízko přeletujícím letadlem nebo zvukem hromu (Hladík, 2010).

5.1.2 Diskuze VO1 Š2 UL

V této části práce shrneme sedm vyučovacích jednotek UL. V hodinách výuky u UL, převládal zcela konstruktivistický přístup ve výuce.

Nová látka

V rámci nové látky se v těchto hodinách probírala následující témata: písemné s čítání čtyřciferných čísel, písemné dělení čtyřciferným číslem.

Opakování

V průběhu vyučovacích jednotek žáci opakovali malou násobilku a pracovali s číselnou osou. Dále to byla číselná řada do 10 000, práce s čísly do 10 000, porovnávání čísel, číselné řady.

Motivace

UL motivovala hodinu buď předchozí aktivitou či didaktickou hrou nebo vyprávěním zážitku, který společně, jako celá třída společně prožili předchozí den.

Prostředky využité ve výuce

UL využívala k práci tabulky a další didaktické pomůcky, které si žáci sami dotvářeli. UL vůbec nepracovala s interaktivní tabulí a minimálně využívala učebnici a pracovní sešit.

Organizační formy

Ve všech vyučovacích jednotkách převažovala hromadná a skupinová forma výuky. Zřídka probíhala individuální forma výuky.

Pomůcky

Žáci využívali k práci didaktické pomůcky (vlastnoručně vyrobené): papírová počítadla, papírové peníze, kartonové mince, obálka (peněženka), barevné lístečky. Dále to byl plyšový míč, kostka, kartičky s obrázky.

Hodnocení žáků

V průběhu hodin, jsem mohla zaznamenat různé formy hodnocení.

První z nich, bylo kladné slovní hodnocení UL. Tato forma hodnocení proběhla bezprostředně po aktivitě. UL pochválila nejprve žáky „rychlíky“ a následně zbytek třídy, který pracoval, tak jak měl a s naprostým nasazením.

Další formou bylo negativní hodnocení formou trestu. V hodinách jsem hodnocení formou trestu zaznamenala pouze jednou.

Dalším typem hodnocení bylo hodnocení žáků mezi sebou. Žáci si mezi sebou vyměnili sešity nebo společně kontrolovali jeden sešit.

Pokud měl žák cvičení bez chyby, mohl si vybrat razítko a obtisknout si ho za odměnu do sešitu. Za 5 razítek v sešitě dostal žák jedničku.

V průběhu hodin jsem dále zaznamenala sebehodnocení psanou formou. Hodnocení proběhlo až po skončení hodiny. Žáci měli napsat 2-3 věty o tom, jak se jim hodina líbila, co jim šlo a co naopak ne. Případně mohli nakreslit „Smajlíka“, který by vyjádřil pocit z předchozí hodiny.

V hodinách probíhalo písemného hodnocení formou známek či pochval do žákovské knížky.

Hluk

Jedním z faktorů, který jsme zkoumali v naší DP byl hluk.

Průměrný naměřený hluk v hodinách matematiky byl 67 dB, který lze porovnat např. s ruchem v davu. Maximální naměřený hluk byl 89 dB, který lze porovnat např. s hlučnými křižovatkami či sekačkou na trávu (Hladík, 2010)

5.1.3 Diskuze VO2 Š1 UP

Na základě zjištěných hodnot STF jsme mohli v rámci jedné z funkcí použitého sporttesteru, zjistit intenzitu fyziologické zátěže na kardiovaskulární systém probanda a zařadit jeho vyučovací činnost do pracovních zón, dle rozsahu STF (ty jsou ve sporttesteru vyjádřeny v 5 úrovních a určeny dle % max. STF probanda).

1) Učitelka Petra (UP)

UP 45 let – vypočtená max. hodnota STF je 175 ($220 - 45 = 175$ tepů). Vzhledem k jejím hodnotám STF při vyučovací činnosti UP jsme zařadili do 2.-3. stupnice,

aplikace sporttesteru (viz Příloha č. 14), a kterou lze pojmenovat, jako zóna mírné až střední intenzity. Zde se už hodnoty fyziologického zatížení se pohybují poměrně ve vysokých číslech STF v rozsahu mezi 60-75 % STF z max. STF (175).

Průměrné hodnoty STF u UL ve zkoumaných hodinách matematiky:

1. hodina - 139 t/min., což je 79,42 % maximální STF
2. hodina - 134 t/min., což je 76,57 % maximální STF
3. hodina - 135 t/min., což je 77,14 % maximální STF
4. hodina – 126 t/min., což je 72,00 % maximální STF
5. hodina - 93 t/min., což je 53,14 % maximální STF
6. hodina – 121 t/min., což je 69,14 % maximální STF
7. hodina - 135 t/min., což je 77,14 % maximální STF

Celkový průměr STF za měřené období, sedmi vyučovacích hodin, je 126 t/min což je 71,00 % z max. vypočtené STF. Nejvyšší naměřená hodnota STF ze 7 vyučovacích jednotek byla 235 t/min., kterou způsobila konfliktní situace s žákem.

UP má poměrně vysoké průměrné hodnoty STF, což poměrně dost zatěžuje především její kardiovaskulární systém i celý organismus, po celou dobu pracovní činnosti.

Jinak řečeno v těchto hodnotách STF člověk může dříve pociťovat fyzickou i psychickou únavu již po pár desítkách minut. Z hlediska dlouhodobějšího výkonu může být aktivní činnost omezenější častějšími přestávkami s nezbytným doplňováním vhodných sacharidových energetických zdrojů, jak ve stravě či pitném režimu. Tyto vyšší hodnoty průměrné STF mohou mít kořeny v různých důvodech. Hlavní symptomy může být na základě předešlých rozhovorů: menší úroveň tělesné kondice či psychického zatížení (pracovní, osobní, kamera v hodině nebo zdravotní problémy z minulé v současnosti. UP má ráda hudbu a zpívá v kapele i při této aktivitě se může hodně vyčerpávat, což může mít vliv na výsledné hodnoty STF.

5.1.4 Diskuze VO2 Š2 UL

2) Učitelka Lenka (UL)

UL 43 let vypočtená max. hodnota STF je 177 tepů (vzorec, $220 - \text{věk} = 177$)

UL jsme zařadili do 1-2 zóny (aplikace Garmin Connect), což je základní až mírná intenzita, pohybující se v hodnotách STF v 50-60 % STF z max. STF probanda. Jedná se o vysoce příznivé hodnoty STF v rámci intenzity fyziologické zátěže srdeční soustavy při pedagogické činnosti UL ve vyučování matematiky (viz Příloha č. 14).

Průměrné hodnoty STF u UL ve zkoumaných hodinách matematiky:

1. hodina - 85 t/min., což je 48,02 % maximální STF
2. hodina - 98 t/min., což je 55,26 % maximální STF
3. hodina - 93 t/min., což je 52,54 % maximální STF
4. hodina - 103 t/min., což je 58,19 % maximální STF
5. hodina - 98 t/min., což je 55,36 % maximální STF
6. hodina - 89 t/min., což je 50,28 % maximální STF
7. hodina - 94 t/min., což je 53,10 % maximální STF

Celkový průměr STF za měřené období, sedmi vyučovacích hodin, je 94,28 t/min což je 53,25 % z max. vypočtené STF.

UP je sportovní typ, pravidelně sportuje – lezení na stěnách, turistika, cykloturistika. Díky těmto aktivitám je organismus zcela připraven na tuto zátěž. A UL nemá praktický žádný problém se zvládnutí pracovních povinností. Její tělo je trénované a bez problému zvládne tuto zátěž a STF tomu odpovídá.

5.1.5 Diskuze VO3 Š1 UP

Shrnutí energetického výdeje z jednotlivých VJ matematiky:

- 1.VJ dne: 8. 11. 2018 356 kcal
- 2.VJ dne: 14. 11. 2018 339 kcal
- 3.VJ dne: 15. 11. 2018 343 kcal
- 4.VJ dne: 21. 11. 2018 284 kcal
- 5.VJ dne: 23. 11. 2018 284 kcal
- 6.VJ dne: 28. 11. 2018 274 kcal
- 7.VJ dne: 5. 12. 2018 295 kcal

Nejvyšší naměřená hodnota energetického výdeje naměřená z hodin byla 356 kcal. Průměrný výdej energie pro UP byl 310 kcal. Pokud porovnáme z věcného hlediska hodnoty velikosti energetického výdaje, které jsme naměřili u UP za 45 min jednotku času, blíží se například k podobným datům u následujících povolání: dělník ve stavebnictví výdej 323 kcal, obsluha vysokých pecí výdej 342 kcal, kopáč výdej 368 kcal. Všechny hodnoty u pracovních činností jsme přepočítali na stejný časový poměr, a to 45 minut (viz Příloha č. 12).

5.1.6 Diskuze VO3 Š2 UL

Shrnutí energetického výdeje z jednotlivých VJ matematiky:

- 1.VJ dne 13. 11. 2018 98 kcal
- 2.VJ dne 19. 11. 2018 142 kcal
- 3.VJ dne 20. 11. 2018 114 kcal
- 4.VJ dne 3. 12. 2018 188 kcal
- 5.VJ dne 4. 12. 2018 173 kcal
- 6.VJ dne 6. 12. 2018 112 kcal
- 7.VJ dne 12. 12. 2018 133 kcal

Nejvyšší naměřená hodnota energetického výdeje naměřená z hodin byla 188 kcal. Průměrný výdej energie pro UL byl 137 kcal. Pro srovnání výdeje energie, kterou UL vydala, jsme mohli její tři čtvrtě hodinovou práci srovnat z věcného hlediska s následujícími povoláními: obuvník výdej 129 kcal., soustružník výdej 136 kcal., zdravotní sestra výdej 149 kcal. Hodnoty aktivit z tabulek v příloze č. 19, které jsou přepočtené na 45 minut (Kalorická tabulka - vybrané aktivity, 2010).

5.1.7 Diskuze VO4 Š1 UP

Tab. 20 Frekvence negativních faktorů

Výběr negativních faktorů	Frekvence výskytu v pilotním výzkum v 1–7 vyučovací jednotce
Nepříznivý zdravotní stav probanda	3 x
Nadměrný hluk ve třídě	6 x
Nekázeň žáků ve třídě	6 x
Přemíra administrativy	0 x
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	3 x
Konfliktní situace s žákem/rodičem	2 x

1. Hodina – průměrná hodnota 139 t /min. což je 79,42 % z maximální STF.

STF ve dvou případech výrazně zvýšila. V prvním případě se zvýšila na 163 t/ min. z důvodu špatného psychické rozpoložení UP. Tento stav vznikl na základě vysvětlování nové látky žákyni, která měla problém s pochopením a UP byla z této situace nervózní.

Ve druhém případě se STF zvýšila na 161 t/min. Tuto situaci zapříčinila nekázeň žáků u tabule (práce ve skupinách) a zároveň velký hluk. UP neustále usměrňovala žáky.

2. Hodina – průměrná hodnota 134 což je 76,57 % z maximální STF

V této vyučovací jednotce se STF zvýšila pouze jednou a to na 155 t/min. Žáci kontrolovali výsledky písemné práce. Neustále vyrušovali, nedávali pozor a ve třídě byl hluk. UP je musela usměrňovat.

3. Hodina – průměrná hodnota 135 což je 77,14 % z maximální STF

STF ve dvou případech výrazně zvýšila. V prvním případě se zvýšila na 157 t/min. Důvodem bylo selhání techniky (interaktivní tabule), která nešla zapnout a na základě toho začali žáci vyrušovat a ve třídě byl hluk.

V další části hodiny vzrostla STF na 152 t/min., díky opětovnému vysvětlování zadání úlohy, díky nepozornosti žáků.

Negativní vliv na tyto situace měl i fakt, že UP v tomto období prodělala chirurgický zákrok, který samozřejmě také ovlivnil její zdravotní stav a psychiku.

4. Hodina – průměrná hodnota 126 což je 72,00 % z maximální STF

V této vyučovací jednotce se STF zvýšila pouze jednou a to na 157 t/min. z důvodu konfliktní situace s žákyní. UP rozdělila žáky do skupin a žákyní nechtěla být ve skupině, a tak odmítala spolupracovat a UP se jí snažila přesvědčit. Během této aktivity byl ve třídě hluk.

5. Hodina – průměrná hodnota 93 což je 53,14 % z maximální STF dobré – optimální (jako mírná rozcvička)

V této vyučovací jednotce se STF zvýšila pouze jednou, a to na pouhých 114 t/min, v momentě, kdy UP vysvětlovala žákům novou látku u tabule. Svou roli hrál i nepříznivý zdravotní stav UP. UP se dnes necítila moc dobře.

6. Hodina – průměrná hodnota 121 což je 69,14 % z maximální STF

V této vyučovací jednotce se STF zvýšila pouze jednou, a to na 141 t/min., když se žáci střídali u tabule a počítali příklady. Zbytek třídy vyrušoval a ve třídě byl hluk.

7. Hodina – průměrná hodnota 135 což je 77,14 % z maximální STF

V této vyučovací jednotce se STF zvýšila třikrát. Poprvé na 114 t/min. V úvodu vyučovací jednotky to zapříčinil menší konfliktní situace, kdy se žákyně nesoustředila a nedávala pozor.

V další části hodiny vzrostla STF na 210 t/min., kdy přetrvával s žákyní, která nereagovala na pokyny UP.

V závěrečné části hodiny vzrostla STF na 235 t/min, kdy situace s žákyní vygradovala. Žákyně chtěla uhodit spolužáka a UP tomu zabránila a rozčílila se.

Celkový průměr STF za měřené období je 126 což je 71 % z max. vypočtené hranice STF.

5.1.8 Diskuze VO4 Š2 UL

Tab. 21 Frekvence výskytu negativních faktorů

Výběr negativních faktorů	Frekvence výskytu v pilotním výzkumu v 1–7 vyučovací jednotce
Nepříznivý zdravotní stav probanda	0 x
Nadměrný hluk ve třídě	0 x
Nekázeň žáků ve třídě	1 x
Přemíra administrativy	2 x
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	0 x
Konfliktní situace s žákem/rodičem	2 x

1. Hodina - 85 t/min což je 48,02 % maximální STF

V této vyučovací jednotce se STF zvýšila třikrát. STF vzrostla na 96 t/min. při organizaci aktivity UL. V hlavní části vyučovací jednotky vzrostla STF na 97 t/min., díky hluku žáků, ale hluk nebyl veliký. V závěrečné části holky STF vzrostla na 94 t/min., vysvětlování úlohy žákům.

2. Hodina - 98 t/min což je 55,26 % maximální STF

V této vyučovací jednotce se STF zvýšila dvakrát.

STF vzrostla na 110 t/min., na základě toho, že UL napomenula žákyni kvůli nepořádku na lavici.

V hlavní části vyučovací jednotky vzrostla STF na 116 t/min., z důvodu opětovného napomenutí totožné žákyně kvůli nepozornosti.

3. Hodina - 93 t/min. což je 52,54 % maximální STF

V této vyučovací jednotce se STF zvýšila dvakrát.

STF se v úvodní části zvýšil na 104 t/min., na základě, kdy UP vysvětlovala žákům zadání úlohy.

V závěrečné části VJ se STF zvýšila na 106 t/min., na základě opravování žákovy chyby při výpočtu.

4. Hodina - 103 t/min což je 58,19 % maximální TSF

V této vyučovací jednotce se STF zvýšila dvakrát.

V hlavní části VJ se STF zvýšila na 118 t/min, na základě pochvaly žáků za předchozí aktivitu.

V závěrečné části VJ se STF zvýšila na 118 t/min., na základě vysvětlování příkladu žákům. Na základě rozhovoru s UP mohl narůst STF ovlivnit přemíra administrativních povinností, kterou tento UL měla.

5. Hodina - 98 t/min což je 55,36 % maximální STF

V této vyučovací jednotce se STF zvýšila třikrát.

V úvodní části VJ vzrostla STF na 104 t/min., při organizaci aktivity UL.

V totožné části VJ vzrostla STF na 117 t/min., díky nepozornosti žáků při vysvětlování aktivity UL

V závěrečné části VJ vzrostla STF na 112 t/min., na základě opětovné nepozornosti žáků při práci.

6. Hodina - 89 t/min což je 50,28 % maximální STF

V této vyučovací jednotce se STF zvýšila třikrát.

V úvodní části VJ vzrostla STF na 108 t/min., na základě společného opakování látky z minulé hodiny formou diskuze.

V hlavní části VJ vzrostla STF na 105 t/min., na základě vysvětlování zadání práce do sešitu

V závěrečné části VJ vzrostla STF na 108 t/min., na základě vysvětlování zadání domácího úkolu žákům.

7. Hodina - 94 t/min což je 53,10 % maximální STF

V této vyučovací jednotce se STF zvýšila dvakrát.

V úvodní části VJ vzrostla STF na 100 t/min., na základě zadávání informací před písemnou prací žákům.

V závěrečné části VJ vzrostla STF na 114 t/min., na základě vysvětlování dotazů žákům, při písemné práci.

Na základě rozhovoru s UP mohl narůst STF ovlivnit přemíra administrativních povinností, kterou tento UL měla.

Celkový průměr STF za měřené období je 94,28 t/min což je 53,25 % z max. vypočtené STF.

5.2 Diskuze k výsledkům z pozorování Š1 a Š2

5.2.1 Porovnání a souhrn výsledků negativních faktorů UP a UL

Tab. 22 Frekvence výskytu negativních faktorů

Výběr negativních faktorů	Frekvence výskytu v pilotním výzkumu v 1–7 vyučovací jednotce
Nekázeň žáků ve třídě	7 x
Nadměrný hluk ve třídě	6 x
Konfliktní situace s žákem	4 x
Nepříznivé psychické rozpoložení probanda	3 x
Nepříznivý zdravotní stav	3 x
Přemíra administrativy	2 x

Z této tabulky jsme zjistili, že nejčteněji zastoupenými faktory u našich učitelek je nekázeň žáků, která se objevila celkem 7krát. Další v pořadí byl nadměrný hluk ve třídě, který se objevil celkem 6krát. A třetím nejpočetnějším faktorem byla konfliktní situace s žákem a ta se objevila celkem 4krát.

HODNOCENÍ PROBANDŮ

UČITELKA PETRA (UP)

Vlastnosti UP: klidná, vyrovnaná, optimistická, tolerantní, přátelská

UP má ráda hudbu a věnuje se zpěvu v hudební kapele. U UP převažuje tradiční (transmisivní) vyučovací přístup. Hodiny vždy motivovala didaktickou hrou či seznámením žáků, co je v hodině čekalo. Často ve vyučovacích jednotkách využívala didaktických her, které měli žáci moc rádi. UP využívala aktivit, které žáci z nají a těch využívala a čerpala z nich. UP neměla vždy jednoduchou úlohu. Třída je živější a občas byl problém žáky zklidnit, aby se ztišili. UP má příjemný hlas a projev. Byla žákům vždy k dispozici a ochotna pomoci. UP je velice empatická a žáci jí mají moc rádi. UP často využívala práci s interaktivní tabulí. Žáci na ní pracovali moc rádi. Často také využívala práci do pracovních listů, učebnic, pracovních sešitů či tabulek, takže aktivity byly pestré.

UČITELKA LENKA (UL)

Vlastnosti UL: klidná, vyrovnaná, optimistická, aktivní, empatická, vždy ochotna pomoci, přátelská, tvořivá, akční, komunikativní, veselá.

UL má ráda sportovní aktivity jako např. lezení. UL využívala v hodinách konstruktivistický přístup k výuce. V hodinách převážně vycházela z prožitku žáků a zakládala si na praktických aktivitách žáků, díky kterým se žáci učili. Často využívala mezipředmětových vztahů. Zapojovala všechny žáky a striktně hlídala, aby opravdu pracovali všichni.

Vždy měla připravenou variantu pro rychlejší žáky a vždy měla i variantu náročnosti. Převážně vytvářela tvořivé a pestré aktivity a neustále komunikovala s žáky. Aktivity na sebe krásně navazovaly a někdy ani nebylo poznat, že předchozí

aktivita skončila. Žáci byli často tak zapálení do práce, že pracovali i přes přestávku a nikdo s tím neměl problém. Zadáání všech úloh bylo jasné, stručné a pochopitelné.

Pokud měli žáci s čímkoliv problém, vždy byla ochotna jim pomoci. Nestále mezi žáky procházela a komunikovala s nimi. UP měla příjemný hlas a vyzařovala z ní chuť a energie do práce. UP prakticky vůbec nevyužívala interaktivní tabuli.

Na základě rozhovoru jsem se dozvěděla, že ji v hodinách nevyužívá z časových důvodů (než se tabule zapne), tak i z praktických (využití jen minimálního množství žáků u tabule). V rámci hodin UL jsem se mohla přesvědčit o tom, že matematika může žáky bavit. Díky zajímavým, pestrým a zábavným aktivitám. Žáci pracovali s reálnými předměty v reálných situacích, které naplno prožívali a sami si utvářeli svůj svět plný nových situací a reálných zážitků.

6 ZÁVĚR

Cílem naší diplomové práce byla analýza činností, fyzického zatížení a negativních faktorů u učitelů 1. stupně ZŠ, které mohou ovlivnit pedagogickou činnost učitele při vyučování matematiky na 1. stupni ZŠ.

Naplnění tohoto cíle se uskutečnilo naším pilotním pedagogickým výzkumem. V kapitole 2 a 3 jsme se zaměřili na teoretickou přípravu. Zde jsme formulovali cíl práce, zvolili si a stanovili vědecké otázky základní metody práce, shromáždili i potřebná teoretická východiska. Následně jsme v kapitole 4 popsali vlastní praktickou část naší práce v terénních podmínkách základních škol. Zde jsme analyzovali vyučovací hodiny matematiky a činnosti učitelek pro odpovědi na naše vědecké předpoklady VO1 – VO4.

Za základní metodu sběru dat, jsme si zvolili přímé pozorování v terénních podmínkách školy, ve 4. třídách na primárním stupni základních škol, jednalo se celkem o 14 vyučovacích jednotek. Základem vyhodnocení jsou multimediální záznamy ze 7 vyučovacích jednotek, každé školy zvlášť. Jednalo se o výuku matematiky v průběhu dvouměsíčního období.

Současně pomocí metody snímání srdeční tepové frekvence u obou probandů jsme zaznamenali průměrné hodnoty srdeční tepové frekvence a hodnoty lokálních extrémů srdeční tepové frekvence. Pomocí analýzy dat z natočeného videozáznamu i z rozhovorů s učitelkami jsme v 5. kapitole podrobněji popsali, diskutovali a poté i vyhodnotili výsledky našeho pilotního výzkumu.

Naše základní zjištění, závěry a výsledky z položených VO1 - VO4 jsou:

Učitelka Petra (UP) ve své výuce využívala k práci převážně tradiční (transmisivní) přístup. Ve výuce převažovala práce s interaktivní tabulí, učebnicí, tabulkou či pracovním sešitem. K motivaci hodin používala didaktické hry. Často vycházela z již vyzkoušených aktivit, na které navazovala. Ve všech hodinách UP zařazovala skupinové a hromadné výukové formy práce. Žáky hodnotila slovně či písemně formou známek.

Celkový průměr STF v sedmi měřených hodinách pilotního výzkumu byl 126 t/min., což je 71 % z max. vypočtené hranice STF. Nejvyšší naměřená hodnota STF

ze sedmi vyučovacích jednotek byla abnormální hranicí 235 t/min., kterou způsobila konfliktní situace s žákem. Tyto hodnoty se samozřejmě projeví a měly značný vliv na její energetický výdej.

Nejvyšší naměřená hodnota energetického výdeje naměřená z hodin byla 356 kcal, průměrný výdej za 7 zkoumaných výukových hodin byl 310 kcal. Tento průměrný výdej můžeme porovnat se zaměstnáním např. kopáče (výdej 368 kcal), dělníkem ve stavebnictví (výdej 323 kcal), či obsluhou vysokých pecí (výdej 342 kcal).

Velikou roli při práci UP ovlivnily i negativní faktory. Nejvíce ovlivňovala UP při práci „Nekázeň žáků a nadměrný hluk v hodinách (viz kapitola 5).“ Tyto faktory se objevily v 6 hodinách ze sedmi zkoumaných. Průměrný hluk v hodinách byl 82 dB, což je obecná hraniční hygienická norma pro hluk na pracovišti. Tento průměrný hluk můžeme porovnat např. s hlukem motocyklu či posluchačem vnímaný zvuk Nejvyšší naměřený hluk byl 125 dB, který můžeme porovnat se zvukem hromu, hlučnou dílnou či nízko přeletujícím letadlem).

Učitelka Lenka (UL) prakticovala ve výuce k práci konstruktivistický přístup. Ve výuce převažovala práce s vlastním prožitkem a praktickou výukou. UL dbala na to, aby žáci pracovali převážně s didaktickými pomůckami, které si sami vyrobili, jako např. papírové počítadlo, lístečky s čísly apod. UL v hodinách nevyužívala práci s interaktivní tabulí. Žáci v hodinách minimálně pracovali s učebnicemi a pracovními sešity. K motivaci hodin používala „Příběh, didaktické hry, společný zážitek s žáky aj.“ Často využívala v hodinách mezipředmětových vztahů a stále zapojovala nové aktivity. Ve všech hodinách využila skupinových a hromadných forem výuky. UL využívala v hodinách slovní hodnocení, sebehodnocení žáků, hodnocení formou razítek či písemné hodnocení.

Celkový průměr STF za měřené období 7 vyučovacích hodin byl 94 t/min, což je 53,25% z max. vypočtené hranice STF. Z toho vyplynulo, že její srdce pracovalo na 50% intenzity. V tomto případě se jedná o zátěž mírné intenzity, což je optimální zátěž vzhledem k somatotypu, její hmotnosti a fyzické kondici. Nejvyšší naměřená průměrná hodnota STF ze 7 vyučovacích jednotek byla 118 t/min., která nebyla vyvolána negativním faktorem. UL v pozorovanou dobu vysvětlovala opakovaně zadání úlohy žákům.

Tyto hodnoty korespondovaly i s energetickým výdejem. Nejvyšší naměřená hodnota energetického výdeje naměřená z hodin byla 188 kcal., průměrný výdej byl 137 kcal. Tento průměrný výdej můžeme porovnat např. se zaměstnáním soustružníka (výdej 136 kcal), obuvníka (výdej 129 kcal), zdravotní sestry (výdej 149 kcal). Vše bylo přepočteno na 45 minutovou pracovní dobu.

Negativní faktory, které jsme zaznamenali v hodinách UL: „Administrativní zatížení a konfliktní situace s žákem“ (viz Kapitola 5). Tyto faktory se objevily pouze ve 2 hodinách ze sedmi. Průměrný hluk v hodinách UL byl 67 dB, který můžeme porovnat s hlukem davu. Maximální hluk, který se objevoval jen zřídka v hodnotách do 90 dB, který je porovnatelný se zvukem sekačky na trávu či hlučnou křižovatkou. Podrobnosti výsledků jsou podrobně uvedeny v předchozí kapitole č. 5.

Porovnání probandů. Z pilotního výzkumu je patrné, že výsledné hodnoty se odvíjejí od zdravotního stavu, psychického rozpoložení, životního stylu atd. Na první pohled jsou obě učitelky zhruba stejného věku, hmotnosti, vzdělání a délkou praxe. Obě učí 4. ročník na 1. stupni ZŠ. Přesto měla každá velice rozdílné hodnoty.

UL věnuje sportovní činnosti a pravidelně sportuje, při našem měření vykazovala průměr STF za měřené období 94,28 t/min což je 53,25 % z max. vypočtené STF. Vykazovala nižší průměrné hodnoty STF, což je optimální stav. Naopak u UP je průměr STF za měřené období 126 což je 71 % z max. vypočtené hranice STF, což je o 20 % více než u UL.

Nejvyšší naměřená hodnota STF v hodinách u UL byla 118 t/min, kdežto u UP byla v jeden okamžik až 235 t/min., což je o neuvěřitelných 117 t/min. více než u UL. Obdobně je tomu i u energetického výdeje. Nejvyšší naměřený výdej u UL 137 kcal a u UP to bylo 310 kcal.

Porovnáváme-li energetické nároky v 45 minutové vyučovací hodině matematiky u UP, tak dle naměřených výsledků můžeme srovnat její zatížení s nároky zatížení při sportovně – rekreačním lezení na horolezecké stěně, zatímco činnost UL vykazuje hodnoty (Příloha č. 13) při vyučovací činnosti srovnatelné s vycházkovou chůzí ve 4 km/hod. (Kolik energie vydáme, 2018).

Z tohoto porovnání můžeme vyvodit, že učitelská profese může být velice náročná. Díky výsledkům práce, které jsme sdělili našim probandům, mohou nyní svůj denní režim upravit dle jejich potřeb a kondice. V následující tabulce uvádíme výčet

nejvyšších naměřených hodnot našich probandů a nejfrekventovanějších negativních faktorů, které ovlivnily a ovlivňují jejich práci.

Tab. 23 Porovnání vybraných zkoumaných prvků mezi UP a UL

	Nejvyšší STF	Nejvyšší energetický výdej	Nejvyšší naměřený hluk	Hluk v 7 VJ	Nekázeň žáků v 7 VJ	Konfliktní situace s žákem v 7 VJ
UP	235 t/min.	310 kcal	125 dB	6x	6x	2x
UL	118 t/min.	137 kcal	85 dB	0x	1x	2x

Vzhledem k našim omezeným možnostem, ke zkoumanému počtu našich probandů, učitelek prvního stupně ZŠ, nemůžeme přistoupit k nějakému zobecnění našich závěrů do širší praxe, které by mohly být platné pro učitelské povolání na tomto stupni základního školství. Tím spíše i proto, že jsme zaznamenali a uvedli v práci, často rozdílné hodnoty ve zkoumaných jevech.

Myslíme si, že jsme náš cíl, úkoly diplomové práce splnili, Myslíme si, že má jistě praktický výstup a použití. Naše práce mohla například sloužit jako podklad pro širší a jistě potřebnou i zajímavou studii k problematice práce učitelů prvního stupně základní školy a pozdějším zobecněním výsledků pro praxi.

Naše zjištění a závěry, by mohly sloužit i pro doplnění a obohacení základních informací k problematice výuky teoretických disciplín a učitelského povolání budoucím studentům a snad i některým stávajícím učitelům tohoto stupně základních školství.

Seznam používaných zkratk

ADHD – Attention Deficit Hyperactivity Disorder – hyperkinetická porucha, porucha pozornosti s hyperaktivitou

DP – diplomová práce

H – hodnocení

HČ VJ – hlavní část vyučovací jednotky

kcal – kilokalorie (jednotka energie)

kJ – kilojouly (jednotka energie)

OF – organizační formy

RVP – Rámcový vzdělávací program

STF – srdeční tepová frekvence

ŠVP – Školní vzdělávací program

Š1 – škola 1

Š2 – škola 2

t/min. – srdeční tepová frekvence za 1 minutu

UL – učitelka Lenka

UP – učitelka Petra

ÚČ VJ – úvodní část vyučovací jednotky

VJ – vyučovací jednotka v délce 45 minut

VM – výukové metody

VO – vědecká otázka

ZČ VJ – závěrečná část vyučovací jednotky

ZŠ – základní škola

7 REFERENČNÍ SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

- BARTŮŇKOVÁ, Staša. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení: učební texty pro studenty fyzioterapie a studia Tělesná a pracovní výchova zdravotně postižených*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 978-80-246-1817-3.
- BLAŽKOVÁ, Růžena. *Didaktika matematiky I*. Brno, 2013. Diplomová práce. Pedagogická fakulta MU.
- COUFALOVÁ, Jana. *Matematika s didaktikou pro 1. ročník učitelství 1. stupně ZŠ*. 5. vydání. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2016. ISBN 9788026106494.
- ČAPEK, Robert. *Třídní klima a školní klima*. Praha: Grada, 2010. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2742-4.
- ČIHÁKOVÁ, Hana, ed. *Faktory ovlivňující vývoj profese učitele: 15. setkání členů partnerské sítě TTnet ČR: setkání se konalo 12. - 13. listopadu 2014 v Kostelci nad Černými lesy*. 2. doplněné vydání. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 2015. ISBN 978-80-7481-090-9.
- DŘÍMAL, Daniel. *Faktory ovlivňující náročnost učitelské profese*. Praha, 2012. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze.
- FIALOVÁ, Jitka. *Osobnost učitele a syndrom vyhoření v jeho povolání*. <https://theses.cz/> [online]. 2008 [cit. 2019-04-21]. Dostupné z: <https://www.citacepro.com/dokument/S2j7RK2laUjWJR1g>.
- HARTL, Pavel a Helena HARTLOVÁ. *Psychologický slovník*. Třetí, aktualizované vydání. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0873-0.
- HAVLÍČKOVÁ, Ladislava. *Fyziologie tělesné zátěže I: obecná část*. 2. přeprac. vyd. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 80-718-4875-1.
- HELLER, Jan a Pavel VODÍČKA. *Praktická cvičení z fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-1976-7.
- HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. Praha: Portál, 2001. Pedagogická praxe. ISBN 80-7178-581-4.
- HOLEČEK, Václav. *Psychologie v učitelské praxi*. Praha: Grada, 2014. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3704-1.
- CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1369-4.
- KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-571-4.
- KARIKOVÁ, Soňa a Marta VALIHOROVÁ. *K problematike odborného uplatnenia školských psychologov. Psychológia a patopsychológia dieťaťa*. 1998, 33(2), 169-172. ISSN 0555-5574.

- KOLÁŘ, Zdeněk a Renata ŠIKULOVÁ. *Hodnocení žáků*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada, 2009. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2834-6.
- KOLÁŘ, Zdeněk a Alena VALIŠOVÁ. *Analýza vyučování*. Praha: Grada, 2009. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2857-5.
- KYRIACOU, Chris. *Klíčové dovednosti učitele: cesty k lepšímu vyučování*. 2. vyd. Přeložil Dominik DVOŘÁK, přeložil Milan KOLDINSKÝ. Praha: Portál, 2004. Pedagogická praxe. ISBN 80-7178-965-8.
- MÁČEK, Miloš a Jiřina MÁČKOVÁ. *Fyziologie tělesných cvičení*. Brno: Masarykova univerzita, 1997. ISBN 80-210-1604-3.
- MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 1990. ISBN 80-7315-039-5.
- MATĚJČEK, Zdeněk. *Po dobrém, nebo po zlém?* 6. vyd. Praha: Portál, 2007. Rádci pro rodiče a vychovatele. ISBN 978-80-7367-270-6.
- MIOVSKÝ, Michal. *Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*. Praha: Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 8024713624.
- MOJŽÍŠEK, Lubomír. *Vyučovací metody*. 2. vyd. Praha: SPN, 1985.
- PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. Vyd. 2. Přeložil Štěpán KOVAŘÍK. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-681-0.
- PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 6., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-647-6.
- SELIGER, Václav, Richard VINAŘICKÝ a Zdeněk TREFNÝ. *Fyziologie tělesných cvičení*. 1. Praha: Avicem, zdravotnické nakladatelství, 1980. ISBN 08-029-80. 08-029-80.
- SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1821-7.
- SKALKOVÁ, Jarmila. *Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983. Učebnice pro vysoké školy.
- SLAVÍK, Jan. *Hodnocení v současné škole: východiska a nové metody pro praxi*. Praha: Portál, 1999. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 8071782629.
- Šmajcl, F. *Analýza fyzické zátěže učitele TV 2. st. ZŠ ve vyučovací jednotce TV a v rámci denního režimu školy* (Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, Česká republika). 2018. Získáno z https://theses.cz/id/b57ezs/DP_Filip_majcl.pdf
- URBÁNEK, Petr. *Vybrané problémy učitelské profese: aktuální analýza*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, Fakulta pedagogická, 2005. ISBN 80-7083-942-2.
- VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Vyd. 2., dopl. a přeprac. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2153-1.

VALIŠOVÁ, Alena, Hana KASÍKOVÁ a Miroslav BUREŠ. *Pedagogika pro učitele*. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2011. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3357-9.

VAŠUTOVÁ, Jaroslava. *Kapitoly z pedagogiky: (studijní text)*. Praha: Pedagogická fakulta UK, 1998. ISBN 80-86039-54-4.

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

Internetové odkazy

Kalorická tabulka – práce a zaměstnání. [Http://zdrava-dieta.eu/kaloricka-tabulka-prace-a-zamestnani/](http://zdrava-dieta.eu/kaloricka-tabulka-prace-a-zamestnani/) [online]. 2010 [cit. 2019-04-21]. Dostupné z: [Http://www.zdrava-dieta.eu/kaloricka-tabulka-prace-a-zamestnani/](http://www.zdrava-dieta.eu/kaloricka-tabulka-prace-a-zamestnani/) [online]. [cit. 2019-02-14]

Kolik energie vydáme při různých činnostech?
[http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=kolik_energie_vydame_pri_ruznych_cinnostech&site=energie: Vítejte na Zemi...](http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=kolik_energie_vydame_pri_ruznych_cinnostech&site=energie:Vitejte%20na%20Zemi...) [online]. 2018 [cit. 2019-02-19]. Dostupné z: <http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/18ndex.php?p=index&site=default>

KOHOUTEK, Rudolf. Typy osobnosti učitelů.
[Http://rudolfkohoutek.blog.cz/0912/typy-osobnosti-ucitelu](http://rudolfkohoutek.blog.cz/0912/typy-osobnosti-ucitelu). [online]. 2009 [cit. 2019-04-19]. Dostupné z: – [Http://rudolfkohoutek.blog.cz/0912/typy-osobnosti-ucitelu](http://rudolfkohoutek.blog.cz/0912/typy-osobnosti-ucitelu)
[Https://nsp.cz/jednotka-prace/ucitel-prvniho-stupne-zak](https://nsp.cz/jednotka-prace/ucitel-prvniho-stupne-zak) [online]. [cit. 2019-02-14].

Oběhový systém [online]. Muni Brno, 2018 [cit. 2019-02-19]. Dostupné z: <http://www.fsps.muni.cz/emuni/data/reader/book-3/08.html>

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy* [online]. Praha, červen 2017 [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/ucebni-dokumenty>

ŠVP dokument: 1.stupen - matematika. *ZŠ a MŠ Kubatova* [online]. České Budějovice, 2018/19 [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <http://www.zskucb.cz/dokumenty-skoly-uvod/detail/clanek/>

ŠVP dokumenty. [Https://www.zsmlade.cz/](https://www.zsmlade.cz/) [online]. České Budějovice, 2018/19, 2018/19 [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://zsmlade.cz/index.php/dokumenty/category/13-vzdelavaci-programy> [online]. [cit. 2019-02-14].

Výdej energie. <http://www.fsps.muni.cz/> [online]. Brno, 2018, 2018 [cit. 2019-03-19]. Dostupné z: <http://www.fsps.muni.cz/emuni/data/reader/book-3/07>

Osobní archiv

Graf 1-14 staženy z osobní aplikace Garmin Connect a Garmin Express

Obrázky 1 - 19 jsou z osobní fotodokumentace

Písemné dělení, algoritmus str. 18 – 19

Přílohy 1- 10 osobní kopie částí dokumentů RVP, ŠVP z oficiálních webových stránek

Příloha 11 a 14 osobní fotodokumentace z aplikace Garmin Connect

8 PŘÍLOHY

Seznam příloh

- Příloha č. 1 RVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, číslo a početní operace, očekávané výstupy - 1. období
RVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, číslo a početní operace, očekávané výstupy - 2. období
- Příloha č. 2 RVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, závislosti, vztahy a práce s daty, očekávané výstupy - 1. období
RVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, závislosti, vztahy a práce s daty, očekávané výstupy - 2. období
- Příloha č. 3 RVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, nestandardní aplikační úlohy a problémy, očekávané výstupy - 1. období
- Příloha č. 4 Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, obsahové, časové a organizační vymezení předmětu
- Příloha č. 5 Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, výčet kompetencí učitele
- Příloha č. 6 Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, číslo a početní operace, očekávané výstupy - 2. období
Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, práce na číselné ose, práce s přirozenými čísly, očekávané výstupy - 2. období
- Příloha č. 7 Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, úlohy a početní operace, očekávané výstupy - 2. období
Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, převody jednotek času, očekávané výstupy - 2. období
- Příloha č. 8 Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, závislosti, vztahy a práce s daty, očekávané výstupy - 2. období
Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, zaokrouhluje přirozená čísla, očekávané výstupy - 2. období

- Příloha č. 9 Š1, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, obsahové, časové a organizační vymezení předmětu
Š1, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, výčet kompetencí k učení
- Příloha č. 10 Š1, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, očekávané výstupy - 2. období
- Příloha č. 11 Sporttester (sportovní hodinky) Forerunner 910 XT
- Příloha č. 12 Kalorická tabulka pracovních aktivit a jejich energetické náročnosti
- Příloha č. 13 Průměrný energetický výdej 40 kg osoby za minutu při uvedené činnosti [kJ]
- Příloha č. 14 Aplikace Garmin Connect – zóny intenzity STF dle vypočtené maximální STF

Příloha č. 1

RVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, číslo a početní operace, očekávané výstupy 1. a 2. období

5.2.1 MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru

1. stupeň

ČÍSLO A POČETNÍ OPERACE

Očekávané výstupy – 1. období

žák

- M-3-1-01* používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků
- M-3-1-02* čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti
- M-3-1-03* užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose
- M-3-1-04* provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly
- M-3-1-05* řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

žák

- M-3-1-01p* porovnává množství a vytváří soubory prvků podle daných kritérií v oboru do 20
- M-3-1-02p* čte, píše a používá číslice v oboru do 20, numerace do 100
- M-3-1-02p* zná matematické operátory +, -, =, <, > a umí je zapsat
- M-3-1-04p* sčítá a odčítá s užitím názoru v oboru do 20
- M-3-1-05p* řeší jednoduché slovní úlohy na sčítání a odčítání v oboru do 20 umí rozklad čísel v oboru do 20

Očekávané výstupy – 2. období

žák

- M-5-1-01* využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení
- M-5-1-02* provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel
- M-5-1-03* zaokrouhluje přirozená čísla, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru přirozených čísel
- M-5-1-04* řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel
- M-5-1-05* modeluje a určí část celku, používá zápis ve formě zlomku
- M-5-1-06* porovná, sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem v oboru kladných čísel
- M-5-1-07* přečte zápis desetinného čísla a vyznačí na číselné ose desetinné číslo dané hodnoty
- M-5-1-08* porozumí významu znaku „-“ pro zápis celého záporného čísla a toto číslo vyznačí na číselné ose

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

žák

- M-5-1-02p* čte, píše a porovnává čísla v oboru do 100 i na číselné ose, numerace do 1000
- M-5-1-02p* sčítá a odčítá z paměti i písemně dvouciferná čísla
- M-5-1-02p* zvládne s názorem řady násobků čísel 2 až 10 do 100
- M-5-1-03p* zaokrouhluje čísla na desítky i na stovky s využitím ve slovních úlohách
- M-5-1-03p* tvoří a zapisuje příklady na násobení a dělení v oboru do 100
- M-5-1-04p* zapíše a řeší jednoduché slovní úlohy
- M-5-1-04p* rozeznává sudá a lichá čísla
- používá kalkulaátor

Příloha č. 2

RVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, závislosti, vztahy a práce s daty, očekávané výstupy - 1. období

ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY	
Očekávané výstupy – 1. období	
žák	
<i>M-3-2-01</i>	<i>orientuje se v čase, provádí jednoduché převody jednotek času</i>
<i>M-3-2-02</i>	<i>popisuje jednoduché závislosti z praktického života</i>
<i>M-3-2-03</i>	<i>doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel</i>
Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:	
žák	
<i>M-3-2-02p</i>	<i>modeluje jednoduché situace podle pokynů a s využitím pomůcek</i>
<i>M-3-2-03p</i>	<i>doplňuje jednoduché tabulky, schémata a posloupnosti čísel v oboru do 20</i>
-	<i>zvládá orientaci v prostoru a používá výrazy vpravo, vlevo, pod, nad, před, za, nahoře, dole, vpředu, vzadu</i>
-	<i>uplatňuje matematické znalosti při manipulaci s drobnými mincemi</i>

RVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, závislosti, vztahy a práce s daty, očekávané výstupy- 2. období

Očekávané výstupy – 2. období	
žák	
<i>M-5-2-01</i>	<i>vyhledává, sbírá a třídí data</i>
<i>M-5-2-02</i>	<i>čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy</i>
Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:	
žák	
<i>M-5-2-01p</i>	<i>vyhledá a roztrídí jednoduchá data (údaje, pojmy apod.) podle návodu</i>
<i>M-5-2-02p</i>	<i>orientuje se a čte v jednoduché tabulce</i>
-	<i>určí čas s přesností na čtvrt hodiny, převádí jednotky času v běžných situacích</i>
-	<i>provádí jednoduché převody jednotek délky, hmotnosti a času</i>
-	<i>uplatňuje matematické znalosti při manipulaci s penězi</i>

Příloha č. 3

RVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, nestandardní aplikační úlohy a problémy, očekávané výstupy- 1. období

NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY

Očekávané výstupy – 2. období

žák

M-5-4-01 řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

žák

M-5-4-01p řeší jednoduché praktické slovní úlohy, jejichž řešení nemusí být závislé na matematických postupech

Příloha č. 4

Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Školní vzdělávací program Kubík 5.2.1 Matematika

5.2 Matematika a její aplikace

5.2.1 Matematika

1. STUPEŇ

Obsahové, časové a organizační vymezení:

Výuka je členěna do čtyř okruhů:

- 1. Číslo a početní operace**, kde je kladen důraz na osvojení základních početních operací (sčítání, odčítání, násobení, dělení) a jejich využití v praxi.
Žáci se učí se matematicky modelovat a popisovat skutečnost pomocí činnosti, využívat grafického projevu od kresby obrázku po náčrt a zjednodušující znázornění, postupně si osvojují matematické pojmy, početní výkony, postupy a matematický jazyk. Jsou vedeni k tomu, aby uměli odhadovat, kontrolovat, hledat a opravovat své chyby.
- 2. Závislosti, vztahy a práce s daty**, kde se snažíme žáky naučit vyhledávat, sbírat a třídit data. Rozvíjíme jejich schopnost data uspořádat a sestavit jednoduché tabulky a grafy. Využíváme úloh z praktického života.
- 3. Geometrie v rovině a prostoru** (od 2. ročníku), kde se rozvíjí prostorové vnímání, důraz je kladen na řešení úloh z praktického života. Vedeme žáky ke správné technice rýsování, k čistotě, úhlednosti a pečlivosti. Žáci se seznamují se základními útvary v rovině i prostoru, učí se je rýsovat a vypočítávat jejich obvody a obsahy.
- 4. Nestandardní aplikační úlohy a problémy**, kde vycházíme z přirozené schopnosti žáka uvážovat. Vedeme žáky k základům logického myšlení, žáci analyzují jednoduché slovní úlohy, dané situace znázorňují, řeší, tvoří odpověď, vymýšlejí sami jednoduché úlohy. Tyto činnosti doprovází vždy slovní vyjádření žáka.

Vyučovací předmět matematika na 1. stupni má v 1. ročníku 4 hodiny a ve 2. – 5. ročníku 5 hodin časové dotace týdně. Je tedy posílen ve 2. až 5. ročníku o 1 hodinu z disponibilní časové dotace v každém ročníku (celkem 4).

Výuka probíhá ve třídách nebo v učebně informatiky, kde využíváme různých výukových programů.

Do vyučovacího předmětu Matematika jsou zařazena tato průřezová témata:

- Osobnostní a sociální výchova
- Výchova demokratického občana
- Výchova k myšlení v globálních souvislostech

Výchovné a vzdělávací strategie, které vedou k rozvíjení klíčových kompetencí

Kompetence k učení:

Učitel:

- vždy používá množství názorů, pomůcek, modelů a obrázků tak, aby žák mohl zapojit ob nejvíce svých smyslů
- využívá ve výuce zkušenosti žáků z reálných situací
- upozorňuje na možnost konkrétního využití získaných vědomostí a dovedností ve skutečném životě
- pomáhá žákům vybrat a využít vhodné způsoby a metody řešení
- využívá hravosti, zvědavosti a soutěživosti dítěte tohoto věku k vytvoření radostné atmosféry pro práci ve třídě
- klade důraz na porozumění učivu a návaznost mezi jednotlivými poznatky
- klade na žáky v učivu přiměřené nároky, vede je k dobrému zvládnutí základního učiva

Příloha č. 5

Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, výčet kompetencí učitele

<p>Kompetence k řešení problémů</p> <p>Učitel:</p> <ul style="list-style-type: none">• učí žáka osvojovat si správné postupy řešení• vede žáky k pochopení a rozpoznání problému• vede žáky k vyhledávání informací• učí žáky kritickému myšlení, obhajování a uvědomování si zodpovědnosti za svou práci• předkládá žákům k řešení problémové úlohy a situace
<p>Kompetence komunikativní</p> <p>Učitel:</p> <ul style="list-style-type: none">• učí žáky formulovat a vyjadřovat vlastní myšlenky• vede žáky k účinné komunikaci• zařazuje do výuky informační a komunikační technologie• vede k porozumění různých typů grafů, tabulek, obrazových materiálů• učí žáka zapojovat se do diskuze, vhodně argumentovat
<p>Kompetence sociální a personální</p> <p>Učitel:</p> <ul style="list-style-type: none">• vede žáky k práci ve skupině• dává žákům možnost podílet se na vytváření pravidel týmu• svým příkladem vede žáky k ohleduplnosti a k úctě k druhým• vede žáky k respektu a poučení od dalších lidí• podporuje sebedůvěru žáků, vytváření pozitivních představ o sobě samém
<p>Kompetence občanské</p> <p>Učitel:</p> <ul style="list-style-type: none">• vede žáky k respektu k ostatním• učí žáky vcítit se do ostatních• seznamuje žáky s jejich právy ale i povinnostmi• vede žáky k chápání ekologických souvislostí• vede žáky k odpovědnosti
<p>Kompetence pracovní</p> <p>Učitel:</p> <ul style="list-style-type: none">• učí žáky využívat znalostí a zkušeností z jiných oborů, propojuje je s matematikou• vede žáky k bezpečnému a účinnému zacházení s vybavením (např. geometrické pomůcky)• předkládá žákům úkoly tak, aby aplikovali své poznatky na nové situace• požaduje po žácích dodržování vymezených pravidel• vede žáky k tomu, aby pracovali kvalitně a funkčně

Příloha č. 6

Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, číslo a početní operace, očekávané výstupy- 2. období

5.2.1 Matematika – 1. stupeň, 2. období – dotace: 4, 4+1, 4+1; povinný

1. stupeň – 2. období
ČÍSLO A POČETNÍ OPERACE
Využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení

ročník	4.	5.	Průřezová témata
výstupy	<ul style="list-style-type: none"> řeší početní úlohy různými způsoby používá komutativního a asociativního zákona při písemném i pamětném sčítání a násobení 	<ul style="list-style-type: none"> příklady řeší několika způsoby (asociativnost, komutativnost) při počítání slovních úloh volí vhodný způsob řešení 	OSV, RSP
učivo	<ul style="list-style-type: none"> Numerace v oboru přirozených čísel do 1 000 000 Dělení se zbytkem Komunit. a asociat. vlastnosti sčítání a násobení 	<ul style="list-style-type: none"> Pamětné a písemné počítání s čísly většími než 1 000 000 Desetinný zlomek a číslo (převody) Početní operace s desetinnými čísly 	

Provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel

ročník	4.	5.	Průřezová témata
výstupy	<ul style="list-style-type: none"> používá písemné algoritmy sčítá a odčítá přirozená čísla násobí dvojciferným činitelem dělí jednociferným dělitelem používá zkoušku jako kontrolu 	<ul style="list-style-type: none"> písemně dělí dvojciferným číslem, provede zkoušku písemně násobí vícečiferným činitelem písemně sčítá i odčítá přirozená čísla, výsledky po sobě kontroluje za základe praktických úloh počítá aritmetický průměr 	
učivo	<ul style="list-style-type: none"> Písemné počítání Pamětné počítání 	<ul style="list-style-type: none"> Písemné dělení dvojcif. číslem a násobení trojcif. činitelem Písemné sčítání a odčítání Aritmetický průměr Slovní úlohy 	

Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, práce na číselné ose, práce s přirozenými čísly, očekávané výstupy- 2. období

5.2.1 Matematika – 1. stupeň, 2. období – dotace: 4, 4+1, 4+1; povinný

Užívá lineární uspořádání, zobrazí čísla na číselné ose

ročník	1.	2.	3.	Průřezová témata
výstupy	<ul style="list-style-type: none"> vyhledá na číselné ose bod náležející danému číslu seřadí č. od 0 – 20 a zpět 	<ul style="list-style-type: none"> vyhledává na číselné ose od 0 do 100 bod znázorňující dané číslo seřadí čísla od 0 do 100 ukáže požadované číslo na číselné ose 	<ul style="list-style-type: none"> seřadí čísla od 0 – 1000 a zpět vyhledává čísla na číselné ose 	OSV, RSP
učivo	<ul style="list-style-type: none"> Číselná osa Razení čísel 0 – 20 Zobrazení čísla na číselné ose do 20 	<ul style="list-style-type: none"> Číselná osa Razení čísel 0-100 Zobrazení čísla na číselné ose Číslo před, za a mezi dvěma čísly 	<ul style="list-style-type: none"> Číselná osa porovnávání a řazení čísel 0 – 1000 Číslo hned před, hned za 	

Provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly

ročník	1.	2.	3.	Průřezová témata
výstupy	<ul style="list-style-type: none"> sčítá a odčítá z paměti v oboru 0 – 20 bez přechodu desítky 	<ul style="list-style-type: none"> sčítá a odčítá z paměti v oboru čísel 0-20 s přechodem přes desítku sčítá a odčítá z paměti desítky, dvojciferná a jednociferná čísla v oboru čísel 0-100 násobí a dělí dvěma, třemi, čtyřmi a pěti v oboru násobilky 0-50 	<ul style="list-style-type: none"> používá celou malou násobilku z paměti sčítá i odčítá v oboru 0-1000 s přechodem přes stovky procvičuje pamětné násobení i dělení mimo obor malé násobilky dělí se zbytkem 	OSV, RSP, SRaŠO
učivo	<ul style="list-style-type: none"> Početní úkony v oboru čísel do 20 (sčítání a odčítání bez přechodu desítky) 	<ul style="list-style-type: none"> Početní úkony v oboru 0-20: Sčítání a odčítání s přechodem přes desítku Násobilka 2,3,4 a 5 	<ul style="list-style-type: none"> Malá násobilka 0-10 Početní numerace 0-1000 Násobení a dělení mimo obor malé násobilky Dělení se zbytkem 	

Příloha č. 7

Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, úlohy a početní operace, očekávané výstupy- 2. období

5.2.1 Matematika – 1. stupeň, 2. období – dotace: 4, 4+1, 4+1; povinný

Řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace				
ročník	1.	2.	3.	Průřezová témata
výstupy	<ul style="list-style-type: none"> znázorní a vypočítá jednoduchou slovní úlohu a utvoří u ní odpověď využívá znalosti o záměně sčítanců pro kontrolu výpočtu vytvoří jednoduchou slovní úlohu na sčítání a odčítání vytvoří a vypočítá slovní úlohu se vztahem o x více, o x méně 	<ul style="list-style-type: none"> znázorní a vypočítá jednoduchou slovní úlohu, utvoří odpověď využívá znalosti o záměně sčítanců i činitelů pro kontrolu výpočtu vytvoří jednoduchou slovní úlohu na sčítání a odčítání, násobení a dělení používá početní operace o x více a o x méně, x krát více a x krát méně při řešení slovních úloh i modelových situací 	<ul style="list-style-type: none"> znázorní a vypočítá jednoduchou slovní úlohu a slovní úlohu se dvěma neznámými osvojuje si zápis sl. úlohy tvoří správně odpovědi tvoří jednoduché slovní úlohy podle zadaného početního příkladu aplikuje početní operace o x méně, o x více, x krát více, x krát méně v oboru 0-1000 při řešení slovních úloh vymýšlí řešení slovní úlohy různými způsoby dle úsudku 	OSV, K
učivo	<ul style="list-style-type: none"> Slovní úloha jednoduchá Záměna sčítanců Pojmy sčítanec, součet, menšenec, menšitel, rozdíl Vztahy o několik více, o několik méně 	<ul style="list-style-type: none"> Jednoduchá slovní úloha Záměna sčítanců i činitelů Vztahy o několik méně, o několik více, několikrát více a několikrát méně 	<ul style="list-style-type: none"> Jednoduchá a složená slovní úloha Slovní úlohy vedoucí ke sčítání, odčítání, násobení, dělení a porovnávání Slovní úlohy s jedním nebo dvěma početními výkony Nácvik samostatného zápisu slovní úlohy 	

Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, převody jednotek času, očekávané výstupy- 2. období

5.2.1 Matematika – 1. stupeň, 2. období – dotace: 4, 4+1, 4+1; povinný

Orientuje se v čase, provádí jednoduché převody jednotek času				
ročník	1.	2.	3.	Průřezová témata
výstupy			<ul style="list-style-type: none"> určí, kolik je hodin – ručičkově – digitálně hodiny a zapisuje denní čas vymenuje jednotky času – hodina, minuta, sekunda určí počet minut v hodině, sekund v minutě 	OSV, ŘPRD, SRaSO
učivo			<ul style="list-style-type: none"> Jednotky času (hodina, minuta, sekunda) 	
Popisuje jednoduché závislosti z praktického života				
ročník	1.	2.	3.	Průřezová témata
výstupy	<ul style="list-style-type: none"> využívá vědomosti získaných v matematice k řešení reálných situací 	<ul style="list-style-type: none"> aplikuje zkušenosti získané v matematice do řešení životních situací 	<ul style="list-style-type: none"> aplikuje zkušenosti získané v matematice do řešení životních situací 	OSV, ŘPRD
učivo	<ul style="list-style-type: none"> Slovní úloha se vztahem o několik více, o několik méně 	<ul style="list-style-type: none"> Slovní úlohy o více, o méně, krát více, krát méně 	<ul style="list-style-type: none"> Praktické slovní úlohy Úsudek, odhad výsledků 	
Doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel				
ročník	1.	2.	3.	Průřezová témata
výstupy	<ul style="list-style-type: none"> vymýšlí a řeší úlohy podle daného vzoru 	<ul style="list-style-type: none"> pracuje s tabulkami, využívá z nich sám nebo za pomoci učitele, co má s určeným číslem dělat vymenuje násobky čísel podle posloupnosti vymýšlí a zapisuje příklady podle daného vzoru 	<ul style="list-style-type: none"> používá tabulky čísel a pracuje s nimi určí chybějící čísla v posloupnosti čísel a napíše je vymenuje násobky čísel podle posloupnosti 	OSV, RSP, SRaSO, K, ŘPRD, OSV, RSP, SRaSO, K
učivo	<ul style="list-style-type: none"> Tvoření příkladů na sčítání a odčítání 	<ul style="list-style-type: none"> Tabulky Násobky čísel 2,3,4,5 Tvoření příkladů na sčítání, odčítání, násobení a dělení podle schématu 	<ul style="list-style-type: none"> Tabulky Numerace do 1000 Násobení a dělení do 100 a mimo obor malé násobky 	

Příloha č. 8

Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, závislosti, vztahy a práce s daty, očekávané výstupy- 2. období

113

5.2.1 Matematika – 1. stupeň, 2. období – dotace: 4, 4+1, 4+1; povinný

Porozumí významu znaku „-“, pro zápis celého záporného čísla a toto číslo vyznačí na číselné ose

ročník	4.	5.	Průřezová témata
výstupy		<ul style="list-style-type: none"> Vyvozuje pojem záporného čísla a kladného čísla rozdílí kladná a záporná celá čísla znázorní na číselné ose celé kladné a záporné číslo 	K, RSP,
učivo		<ul style="list-style-type: none"> celá čísla kladná a záporná určování teploty na teploměru číselná osa 	

ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY
Čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy

ročník	4.	5.	Průřezová témata
výstupy	<ul style="list-style-type: none"> sestavuje jednoduché tabulky a diagramy orientuje se a čte v jednoduché tabulce určí čas s přesností na čtvrt hodiny převádí jednotky času v běžných situacích provádí jednoduché převody jednotek délky, hmotnost a času uplatňuje matematické znalosti při manipulaci s penázi 	<ul style="list-style-type: none"> sestavuje jednoduché tabulky a diagramy vyhledává informace v diagramu a grafu orientuje se a čte v jednoduché tabulce určí čas s přesností na čtvrt hodiny převádí jednotky času v běžných situacích provádí jednoduché převody jednotek délky, hmotnost a času uplatňuje matematické znalosti při manipulaci s penázi 	OSV, K
učivo	<ul style="list-style-type: none"> Diagramy Grafy Tabulky Jízdní řády 	<ul style="list-style-type: none"> Diagramy Grafy Tabulky Jízdní řády 	

114

Š2, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, zaokrouhluje přirozená čísla, očekávané výstupy- 2. období

5.2.1 Matematika – 1. stupeň, 2. období – dotace: 4, 4+1, 4+1; povinný

Řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky

ročník	4.	5.	Průřezová témata
výstupy	<ul style="list-style-type: none"> seznamuje se s nestandardními úlohami používá k vytvoření prostorové představivosti stavebnice a kostky zamýšlí se nad jednoduchými slovními úlohami z praktického života používá netradiční postupy k řešení problémů 	<ul style="list-style-type: none"> počítá nestandardní slovní úlohy Pracuje s číselnými řadami řeší a tvoří úlohy z praktického života nachází různá řešení problémů 	OSV, K
učivo	<ul style="list-style-type: none"> Číselné a obrázkové řady Slovní úlohy Prostorová představivost 	<ul style="list-style-type: none"> Jednoduché číselné posloupnosti Prostorová představivost Slovní úlohy 	

NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY
Řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky

ročník	4.	5.	Průřezová témata
výstupy	<ul style="list-style-type: none"> seznamuje se s nestandardními úlohami používá k vytvoření prostorové představivosti stavebnice a kostky zamýšlí se nad jednoduchými slovními úlohami z praktického života používá netradiční postupy k řešení problémů 	<ul style="list-style-type: none"> počítá nestandardní slovní úlohy Pracuje s číselnými řadami řeší a tvoří úlohy z praktického života nachází různá řešení problémů 	OSV, K
učivo	<ul style="list-style-type: none"> Číselné a obrázkové řady Slovní úlohy Prostorová představivost 	<ul style="list-style-type: none"> Jednoduché číselné posloupnosti Prostorová představivost Slovní úlohy 	

118

Příloha č. 9

Š1 – ŠVP – charakteristika předmětu, časové a organizační vymezení předmětu

5.3 matematika

Počet vyučovacích hodin za týden									Celkem
1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník	5. ročník	6. ročník	7. ročník	8. ročník	9. ročník	
4	5	5	5	5	0	0	0	0	24
Povinný	Povinný	Povinný	Povinný	Povinný					

Název předmětu	matematika
Oblast	Matematika a její aplikace
Charakteristika předmětu	<p>Vzdělávací obsah je rozdělen na čtyři tematické okruhy :</p> <ul style="list-style-type: none"> čísla a početní operace - osvojení aritmetických operací ve třech složkách : <ul style="list-style-type: none"> -dovednost provádět operaci -algoritmické porozumění -významové porozumění -získávání číselných údajů, seznámení se s pojmem proměnná závislosti, vztahy a práce s daty -rozpoznávání a uvědomění si určitých typů změn závislosti, jejich analyzování z tabulek, diagramů a grafů geometrie v rovině a prostoru - určování a znázorňování geometrických útvarů a modelování reálných situací, zkoumání tvarů a prostoru nestandardní aplikační úlohy a problémy - uplatňování logického myšlení, řešení problémových situací a úloh z běžného života <p>Organizace -žáci z každého ročníku pracují během vyučovací hodiny ve třídě nebo v počítačové učebně a využívají k učení různé formy práce. Během hodiny učitel a žáci používají všechny dostupné vyučovací pomůcky.</p> <p>Průřezová témata –OSV, MUV</p>
Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu (specifické informace o předmětu důležité pro jeho realizaci)	<p>Vyučovací předmět Matematika se vyučuje ve všech ročnících jako samostatný předmět:</p> <ul style="list-style-type: none"> • v 1. ročníku jsou 4 hodiny týdně • ve 2. až 5. ročníku je 5 hodin týdně
Integrace předmětů	<ul style="list-style-type: none"> • Matematika a její aplikace

Š1, ŠVP – matematika a její aplikace, 1.stupeň ZŠ, výčet kompetencí k učení

Název předmětu	matematika
Výchovné a vzdělávací strategie: společné postupy uplatňované na úrovni předmětu, jimiž učitelé cíleně utvářejí a rozvíjejí klíčové kompetence žáků	<p>Kompetence k učení:</p> <ul style="list-style-type: none"> - učí se přesně a stručně vyjadřovat užíváním mat. jazyka včetně symboliky, prováděním rozborů a zápisů při řešení úloh a zdokonaluje grafický projev -rozvíjí abstraktní, exaktní, kombinatorické a logické myšlení k věcné a srozumitelné argumentaci - učitel umožňuje žákům, aby se podíleli na utváření kritérií hodnocení činnosti nebo jejich výsledků; srozumitelně jim vysvětluje, co se mají naučit; stanovuje dílčí vzdělávací cíle v souladu s cíli vzdělávacího programu; vede žáky k ověřování výsledků <p>Kompetence k řešení problémů:</p> <ul style="list-style-type: none"> - učí se rozvíjet důvěru ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh, k sebekontrolě, k systematickosti, vytrvalosti a přesnosti, - učí se provádět rozbor problémů a plánu řešení, odhadování výsledků, volbě správného postupu, vyhodnocování správnosti výsledků. - učitel se zajímá o náměty, názory, zkušenosti žáků; klade otevřené otázky a vybízí žáky k pojmenování cíle činnosti; vede žáky k plánování úkolů a postupů; zařazuje metody, při kterých dochází k objevům, řešení a závěrům sami žáci; umožňuje, aby žáci v hodině pracovali s odbornou literaturou - učitel podle potřeby žákům v činnostech pomáhá, pracuje s chybou žáka jako s příležitostí, jak ukázat cestu ke správnému řešení; dodává žákům sebedůvěru <p>Kompetence sociální a personální:</p> <ul style="list-style-type: none"> - žáci jsou vedeni ke kritickému usuzování, srozumitelné a věcné argumentaci prostřednictvím řešení matematických problémů, ke kolegiální radě a pomoci, učí se pracovat v týmu. - učitel umožňuje každému žákovi zažít úspěch; podněcuje žáky k argumentaci; hodnotí žáky způsobem, který jim umožňuje vnímat vlastní pokrok <p>Kompetence komunikativní:</p> <ul style="list-style-type: none"> -žáci se učí přesnému a stručnému vyjadřování užíváním matematického jazyka včetně symboliky. - učitel zadává úkoly způsobem, který umožňuje volbu různých postupů; vede žáky k užívání správné terminologie a symboliky; vede žáky k výstižnému, souvislému a kultivovanému projevu. <p>Kompetence občanské:</p> <ul style="list-style-type: none"> - při zpracovávání informací jsou žáci vedeni ke kritickému myšlení nad obsahy sdělení, učí se hodnotit svojí práci a práci ostatních, jsou vedeni k ohleduplnosti a taktu, učí se vnímat složitosti světa. - učitel podle potřeby žákům v činnostech pomáhá a umožňuje jim, aby na základě jasných kritérií hodnotili své činnosti nebo výsledky

Příloha č. 10

Š1, ŠVP – matematika a její aplikace, 1. stupeň ZŠ, očekávané výstupy- 2. období

matematika	4. ročník	
		Provádí odhady výsledků a kontroly výpočtů.
		Umí pracovat s kalkulátorem, používá ho ke kontrole výpočtů.
Převody jednotek - délka, hmotnost, čas, objem		Zná jednotky délky, hmotnosti, času a objemu, umí je převádět
Geometrie		Umí naryšovat rovnoběžky a kolmice v daném bodě.
- rýsování kolmic, trojúhelníků		Umí naryšovat pravouhlý, rovnostranný, rovnoramenný trojúhelník.
- výpočet obvodu a obsahu čtverce a obdélníku, povrchu kvádra a krychle		Umí sestrojit čtverec a obdélník a vypočítat jejich obvod a obsah.
- čtvercová síť - osa souměrnosti		Převádí jednotky obsahu – mm ² , a, ha, km ² .
		Vypočítá povrch kvádra a krychle sečtením jejich podstav a stěn.
		Rozpozná a znázorní ve čtvercové síti osově souměrné útvary a určí osu souměrnosti.
Zlomky		Vysvětlí a znázorní vztah mezi celkem a jeho částí vyjádřenou zlomkem na příkladech z běžného života
- vyjádření části celku zlomkem		Využívá názorných obrázků k určení 1/2, 1/4, 1/3, 1/5, 1/10 celku.
- porovnávání zlomků		Vyjádří celek z jeho dané poloviny, čtvrtiny, třetiny, pětiny, desetiny.
		Rozumí a používá termíny – celek, polovina, třetina, čtvrtina, pětina, desetina.
		Porovnává zlomky se stejným jmenovatelem (poloviny, čtvrtiny, třetiny, pětiny, desetiny).
		Pracuje v oboru kladných čísel pouze se zlomky, které mají stejný jmenovatel.

Příloha č. 11

Sporttester (sportovní hodinky) Forerunner 910 XT (osobní zdroj)



Sporttester (sportovní hodinky) Forerunner 910 XT, hrudní pás a snímač (osobní zdroj)



Příloha č. 12

Kalorická tabulka pracovních aktivit a jejich energetické náročnosti

Aktivita	KJ/ 1 min./1kg váhy	1 hodina/60 kg váha	1 hodina/60 kg	Typ aktivity
Dělník ve stavebnictví	0,5	1800 KJ	430 Kcal	Práce, zaměstnání
Elektrikář	0,24	864 KJ	206 Kcal	Práce, zaměstnání
Hodinář	0,11	396 KJ	95 Kcal	Práce, zaměstnání
Hutník (práce se struskou)	0,75	2700 KJ	645 Kcal	Práce, zaměstnání
Kopáč	0,57	2052 KJ	490 Kcal	Práce, zaměstnání
Kovář	0,38	1368 KJ	327 Kcal	Práce, zaměstnání
Krejčí, barman	0,19	684 KJ	163 Kcal	Práce, zaměstnání
Lehká práce	0,18	648 KJ	155 Kcal	Práce, zaměstnání
Lékař	0,16	576 KJ	138 Kcal	Práce, zaměstnání
Obsluha v restauraci	0,9	3240 KJ	774 Kcal	Práce, zaměstnání
Obsluha vysokých pecí	0,53	1908 KJ	456 Kcal	Práce, zaměstnání
Obuvník	0,2	720 KJ	172 Kcal	Práce, zaměstnání
Opravář aut, zedník, tesař	0,27	972 KJ	232 Kcal	Práce, zaměstnání
Pošťák, horník (práce s výdřevou)	0,37	1332 KJ	318 Kcal	Práce, zaměstnání
Poštovní doručovatel	0,25	900 KJ	215 Kcal	Práce, zaměstnání
Práce na PC	0,13	468 KJ	112 Kcal	Práce, zaměstnání
Práce na zahradě	0,3	1080 KJ	258 Kcal	Práce, zaměstnání
Práce v kanceláři	0,13	468 KJ	112 Kcal	Práce, zaměstnání

Aktivita	KJ/ 1 min./1kg váhy	1 hodina/60 kg váha	1 hodina/60 kg	Typ aktivity
Práce v lese (kácení stromů)	0,59	2124 KJ	508 Kcal	Práce, zaměstnání
Pracovník v chemickém průmyslu, svářeč	0,26	936 KJ	224 Kcal	Práce, zaměstnání
Řidič lokomotivy	0,25	900 KJ	215 Kcal	Práce, zaměstnání
Soustružník	0,21	756 KJ	181 Kcal	Práce, zaměstnání
Tiskař, laborant, opravář televize	0,14	504 KJ	120 Kcal	Práce, zaměstnání
Úředník, kreslič, konstruktér, písarka na elektrickém stroji	0,12	432 KJ	103 Kcal	Práce, zaměstnání
Zámečnick	0,24	864 KJ	206 Kcal	Práce, zaměstnání
Zdravotní sestra	0,23	828 KJ	198 Kcal	Práce, zaměstnání
Zemědělec (krmení dobytka)	0,37	1332 KJ	318 Kcal	Práce, zaměstnání
Zemědělec (řízení kombajnu)	0,17	612 KJ	146 Kcal	Práce, zaměstnání

Zdroj:

Kalorická tabulka – práce a zaměstnání. <http://zdrava-dieta.eu/kaloricka-tabulka-prace-a-zamestnani/> [online]. 2010 [cit. 2019-04-21]. Dostupné z: <http://www.zdrava-dieta.eu/kaloricka-tabulka-prace-a-zamestnani/> [online]. [cit. 2019-02-14]

Příloha č. 13

Průměrný energetický výdej 40 kg osoby za minutu při uvedené činnosti [kJ]

Druh aktivity	kJ/min
spánek nebo odpočinek na lůžku	2,8
sezení v klidu	3,6
poslech hudby, karetní hra	4,2
kreslení	6,0
vaření, mytí nádobí, utírání prachu	6,6
hra na klavír	7,0
chůze rychlostí 4 km/hod (rovina)	8,7
volejbal rekreačně	9,0
luxování	10,4
stlaní, nákup, mytí oken	10,8
sekání motorovou sekačkou	11,0
volné tance	11,4
cyklistika rychlostí 16 km/hod	13,4
bruslení, volné tempo	15,4
sekání trávy ruční sekačkou	17,4
lyžařský sjezd lehký	17,4
skateboard	19,9
rytí záhonu	21,0
horolezectví	21,1
běh po rovině	23,0
turistika horská	24,8
běžky – těžký sníh, střední rychlost	26,2
plavání rekreačním tempem – prsa	27,1

Zdroj:

Kolik energie vydáme při různých činnostech?

http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=kolik_energie_vydame_pri_ruznych_cinnostech&site=energie: Vítejte na Zemi... [online]. 2018 [cit. 2019-02-19].

Dostupné z: <http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/18ndex.php?p=index&site=default>

Příloha č. 14

Aplikace Garmin Connect – zóny intenzity STF dle vypočtené maximální STF

Klidový srdeční tep (tepy/min)		
Laktátový práh (tepy/min)		
	t/min.	%
Zóna I	89	50 %
Zóna II	106	60 %
Zóna III	124	70 %
Zóna IV	142	80 %
Zóna V	159	90 %
Maximální srdeční tep	177	100 %
	Vynulovat	

(Osobní zdroj, foto z Aplikace Garmin Connect)