



Rozvoj matematické gramotnosti žáků na prvním stupni základní školy v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty

Diplomová práce

Studijní program:

M7503 Učitelství pro základní školy

Studijní obor:

Učitelství pro 1. stupeň základní školy

Autor práce:

Magdaléna Bartošová

Vedoucí práce:

doc. RNDr. Jana Příhonská, Ph.D.

Katedra matematiky a didaktiky matematiky



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Magdaléna Bartošová**
Osobní číslo: **P15000115**
Studijní program: **M7503 Učitelství pro základní školy**
Studijní obor: **Učitelství pro 1. stupeň základní školy**
Název tématu: **Rozvoj matematické gramotnosti žáků na prvním stupni základní školy v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty**
Zadávací katedra: **Katedra primárního vzdělávání**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíle

Cílem diplomové práce je zpracovat problematiku rozvoje matematické gramotnosti v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty. Na základě zjištěných dat navrhnout soubor aktivit k rozvoji matematické gramotnosti žáků 1. stupně základní školy v uvedeném tematickém okruhu.

Požadavky

- 1) Prostudovat požadavky RVP ZV v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty.
- 2) Analyzovat řešení problematiky v učebnicích matematiky pro 1. stupeň základní školy.
- 3) Provést průzkum výskytu testových úloh z daného tematického okruhu v přijímacích zkouškách na osmiletá gymnázia.
- 4) Provést průzkum výskytu používaných materiálů pro rozvoj této oblasti a povědomí o obsahu tematického okruhu "Závislosti, vztahy a práce s daty" a pojmu matematická gramotnost u vyučujících učitelů na 1. stupni základní školy.
- 5) Provést průzkum úrovně znalostí z tematického okruhu "Závislosti, vztahy a práce s daty" u žáků ve výstupním ročníku druhého období prvního stupně ZŠ.
- 6) Navrhnout aktivity vhodné pro rozvoj matematické gramotnosti v tematickém okruhu "Závislosti, vztahy a práce s daty" ve výstupním ročníku druhého období 1. stupně ZŠ.
- 7) Ověřit účinnost navržených aktivit v praxi.

Metody:

písemný test pro žáky, dotazník pro učitele, práce s literaturou

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- ALTMANOVÁ, J., FALTÝN, J., NEMČÍKOVÁ, K., ZELENDOVÁ, E., ed., 2011. Gramotnosti ve vzdělávání: soubor studií [online]. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický [cit. 2018-10-20]. ISBN 978-80-87000-41-0. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/Publikace/vup/Gramotnosti_ve_vzdelavani_soubor_studii1.
- BLAŽEK, R., PŘÍHODOVÁ, S. 2016. Mezinárodní šetření PISA 2015: národní zpráva: přírodovědná gramotnost [online]. Praha: Česká školní inspekce [cit. 2018-10-20]. ISBN 978-80-88087-08-3. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/cz/Aktuality/Vysledky-PISA-2015-uroven-patnactiletых-zaku-ve-v>
- NEMČÍKOVÁ, K., 2011. Matematická gramotnost ve výuce: metodická příručka. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV), divize VÚP. ISBN 978-80-87000-97-7.
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2017. In: MŠMT: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [online]. Praha: MŠMT [cit. 2018-10-20]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/41216/>
- TOMÁŠEK, V., BASL, J., JANOUŠKOVÁ, S. 2016. Mezinárodní šetření TIMSS 2015: národní zpráva [online]. Praha: Česká školní inspekce [cit. 2018-10-20]. ISBN 978-80-88087-07-6. Dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezin%C3%A1rodn%C3%A9_ucebnice,_metodick%C3%A9_p%C3%ADru%C4%85ky_a_sb%C3%ADrky_%C5%9Aloh_pro_vzd%C3%A9lavac%C3%AD_oblast_Matematika_a_jej%C3%AD_aplikace se zaměřením na druhé období 1. stupně základní školy

Vedoucí diplomové práce:

doc. RNDr. Jana Příhonská, Ph.D.

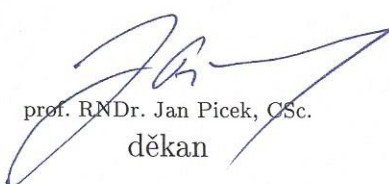
Katedra matematiky a didaktiky matematiky

Datum zadání diplomové práce:

1. prosince 2018

Termín odevzdání diplomové práce:

30. dubna 2020


prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.
děkan




PhDr. Jana Johnová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 18. prosince 2018

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

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

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

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že texty tištěné verze práce a elektronické verze práce vložené do IS/STAG se shodují.

23. ledna 2020

Magdaléna Bartošová

Poděkování

Zde bych ráda připomněla všechny, kteří měli na tvorbě této diplomové práce svůj podíl a vyjádřila jim své díky. Děkuji všem zúčastněným učitelům a žákům, kteří se mnou spolupracovali v průběhu tvorby prakticko-výzkumné části, jmenovitě především paní učitelce Mgr. Evě Svárovské za umožnění práce s její třídou, neustálou ochotu pomoci a vytváření přátelské atmosféry. Dále děkuji své rodině, přátelům a mým současným i bývalým učitelům, kteří mě v tvorbě práce i během studia podporovali a mnohdy mi pomáhali najít správnou cestu. Mé hlavní poděkování patří paní docentce RNDr. Janě Příhonské, Ph.D., vedoucí práce, za odborné vedení, cenné rady a vstřícný a trpělivý přístup.

Anotace

Diplomová práce se zabývá problematikou rozvoje matematické gramotnosti v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty u žáků na prvním stupni základní školy. Teoretická část vymezuje pojem matematická gramotnost a shrnuje dostupné údaje o jejím stavu u českých žáků v národním i mezinárodním kontextu včetně popisu jevů, které mají na tento stav vliv. Dále popisuje specifika vývoje vztahu žáků k matematice během školní docházky a specifika přechodu žáků na osmiletá gymnázia. Prakticko-výzkumná část obsahuje shrnutí výsledků vlastního dotazníkové šetření provedeného u učitelů na 1. stupni několika základních škol v Libereckém kraji, testování žáků pátého ročníku, analýzu učebnic matematiky pro pátý ročník z nakladatelství Alter, Didaktis, Nová Škola a analýzu matematických didaktických testů použitých v rámci přijímacích zkoušek na osmiletá gymnázia. Součástí prakticko-výzkumné části práce je také soubor aktivit navržených za účelem rozvoje matematické gramotnosti žáků v problematických oblastech tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty.

Klíčová slova: matematická gramotnost; tematický okruh Závislosti, vztahy a práce s daty; matematika na prvním stupni základní školy; přijímací zkoušky z matematiky; analýza učebnic matematiky z nakladatelství Alter, Didaktis, Nová Škola.

Annotation

This thesis deals with the development of mathematical literacy in the thematic area of dependence, relationships and work with data of primary school students. The theoretical part defines the concept of mathematical literacy and summarizes available data on its status among Czech students in the national and international context including description of causes affecting this state. It also describes development specifics of the relationship of students to mathematics during elementary school attendance and the specifics in transition to eight-year grammar school. Practical-research part contains summary of results of own questionnaire survey Completed by teachers at primary schools of several elementary schools in the Liberec region, testing of fifth grade students, analysis of math textbooks for fifth grade from the publishers Alter, Didaktis, Nová Škola and analysis of mathematical didactic tests used for eight-year grammar schools enrollment exams. Part of practical research work is also a set of activities designed to develop mathematical literacy of students in problematic areas of the theme of dependence, relationships and work with data.

Keywords: Mathematical literacy, dependence, relationships and work with data, mathematics at primary school, enrolment exams in mathematics, analysis of math textbooks from Alter, Didaktis, Nová Škola.

Obsah

Seznam obrázků, ilustrací, tabulek a grafů.....	8
Seznam použitých zkratk a symbolů.....	11
Úvod.....	12
1 Teoretická část.....	14
1.1 Rámcový vzdělávací program a matematika.....	14
1.2 Vymezení pojmu matematická gramotnost.....	17
1.3 Rozvoj matematické gramotnosti.....	20
1.3.1 Vliv školního prostředí na rozvoj matematické gramotnosti.....	20
1.3.2 Vliv domácího prostředí na rozvoj matematické gramotnosti.....	21
1.4 Testování matematické gramotnosti.....	23
1.4.1 Testování matematické gramotnosti v mezinárodním kontextu.....	23
1.4.2 Výsledky testování matematické gramotnosti žáků Libereckého kraje v národním kontextu.....	25
1.5 Vztah žáků k matematice a jeho vývoj.....	27
1.6 Přejchod na osmileté gymnázium.....	28
2 Prakticko-výzkumná část.....	31
2.1 Výzkumné předpoklady.....	31
2.2 Průzkum u učitelů na 1. stupni ZŠ.....	34
2.2.1 Cíle, forma a metodika dotazníkového šetření.....	34
2.2.2 Vyhodnocení dotazníkového šetření.....	37
2.2.3 Závěr dotazníkového šetření.....	49
2.3 Analýza učebnic.....	51
2.3.1 Analýza učebnice z nakladatelství Nová škola Brno.....	52
2.3.2 Analýza učebnice z nakladatelství Alter.....	54
2.3.3 Analýza učebnice z nakladatelství Didaktis.....	56
2.3.4 Závěr analýzy učebnic matematiky pro 5. ročník základní školy a jejich porovnání.....	58
2.4 Analýza testů přijímacích zkoušek z matematiky ve školním roce 2018/2019....	61
2.5 Vlastní testování žáků pátého ročníku.....	66
2.5.1 Vzorek žáků, podoba testu a metodika.....	66
2.5.2 Realizace testování.....	67
2.5.3 Závěr k testování žáků pátého ročníku.....	92
2.6 Soubor aktivit k rozvoji matematické gramotnosti v rámci tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty.....	93
2.6.1 Aktivity zaměřené na procvičování převodů jednotek.....	93
2.6.2 Aktivity zaměřené na práci s grafem a posloupnostmi čísel.....	114
2.6.3 Závěr k souboru navržených aktivit.....	124
2.7 Ověření předpokladů.....	127
Závěr.....	129
Seznam literatury.....	131
Seznam příloh.....	136

Seznam obrázků, ilustrací, tabulek a grafů

Seznam obrázků

Obrázek 1: Obálka učebnice matematiky pro 5. ročník, Nová škola Brno.....	52
Obrázek 2: Obálka učebnice matematiky pro 5. ročník, Alter.....	54
Obrázek 3: Obálka učebnice matematiky pro 5. ročník, Didaktis.....	56
Obrázek 4: Přijímací zkoušky 1 - zadání úloh s převody jednotek.....	62
Obrázek 5: Přijímací zkoušky 1 - zadání úloh se čtením z grafu.....	62
Obrázek 6: Přijímací zkoušky 2 - zadání úlohy s jednotkami délky.....	63
Obrázek 7: Přijímací zkoušky 2 - zadání úlohy s převodem jednotek.....	64
Obrázek 8: Přijímací zkoušky 2 - zadání úloh s grafem.....	64
Obrázek 9: Učebna, v níž testování probíhalo.....	67
Obrázek 10: Zadání a správné řešení úlohy č. 1.....	68
Obrázek 11: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 1, část 1.....	69
Obrázek 12: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 1, část 2.....	69
Obrázek 13: Zadání a správné řešení úlohy č. 2.....	70
Obrázek 14: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 2.....	71
Obrázek 15: Zadání a správné řešení úlohy č. 3.....	71
Obrázek 16: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 3.....	73
Obrázek 17: Zadání a správné řešení úlohy č. 4.....	73
Obrázek 18: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 4.....	76
Obrázek 19: Zadání a správné řešení úlohy č. 5.....	76
Obrázek 20: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 5.....	77
Obrázek 21: Zadání a správné řešení úlohy č. 6.....	78
Obrázek 22: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 6.....	80
Obrázek 23: Zadání a správné řešení úlohy č. 7.....	81
Obrázek 24: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 7.....	82
Obrázek 25: Zadání a správné řešení 1. části úlohy č. 8.....	83
Obrázek 26: Zadání a správné řešení 2. části úlohy č. 8.....	84
Obrázek 27: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 8, část 1.....	86
Obrázek 28: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 8, část 2.....	87
Obrázek 29: Zadání a správné řešení úlohy č. 9.....	87
Obrázek 30: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 9, část 1.....	88
Obrázek 31: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 9, část 2.....	89
Obrázek 32: Zadání a správné řešení úlohy č. 10.....	89
Obrázek 33: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 10, část 1.....	91
Obrázek 34: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 10, část 2.....	91

Seznam ilustrací

Ilustrace 1: Možné řešení aktivity D1.....	94
Ilustrace 2: Ukázka provedení aktivity D2 - části 1.....	96
Ilustrace 3: Návrh zápisu na tabuli v rámci aktivity D3.....	99
Ilustrace 4: Ukázka práce v 1. části aktivity D4.....	101
Ilustrace 5: Malé kartičky pro samostatnou práci žáků ve 3. části aktivity D4.....	102
Ilustrace 6: Nerozstříhaná pomůcka pro aktivitu D5.....	103
Ilustrace 7: Ukázka možného řešení v rámci aktivity D5.....	104
Ilustrace 8: Porovnání výsledku žáka ze vstupního a kontrolní testu - úloha č. 4.....	105
Ilustrace 9: Ukázka možného řešení v rámci aktivity Š2.....	108
Ilustrace 10: Varianta řešení v rámci aktivity Š3.....	109
Ilustrace 11: Ilustrace k průběhu aktivity Š4.....	110
Ilustrace 12: Výsledná tabulka z aktivity Š4.....	111
Ilustrace 13: Ukázka možného řešení slovní úlohy v aktivitě Š5.....	112
Ilustrace 14: Porovnání výsledků žáka 1 ze vstupního a kontrolního testu - úloha č. 3	113
Ilustrace 15: Porovnání výsledků žáka 2 ze vstupního a kontrolního testu - úloha č. 3	114
Ilustrace 16: Zadání vytvořená vybranými dobrovolníky v rámci aktivity G1.....	115
Ilustrace 17: Ukázka tabulek k aktivitě G2.....	116
Ilustrace 18: Ukázka žákovské práce v aktivitě G2, tabulka.....	117
Ilustrace 19: Ukázka žákovské práce v aktivitě G2, graf.....	118
Ilustrace 20: Žákovské tabulky vytvořené v rámci aktivity G3.....	119
Ilustrace 21: Grafy žáků vytvořené v rámci aktivity G3.....	120
Ilustrace 22: Ukázka zadání aktivity G4 s žákovským řešením.....	121
Ilustrace 23: Zadání části a) aktivity G5.....	122
Ilustrace 24: Žákovské tabulky vytvořené v rámci aktivity G5.....	123
Ilustrace 25: Žákovské grafy vytvořené v rámci aktivity G5.....	123

Seznam tabulek

Tabulka 1: návratnost dotazníků.....	37
Tabulka 2: Přehled učebnic používaných ve výuce matematiky na Frýdlantsku.....	39
Tabulka 3: Přehled používaných materiálů ve výuce matematiky na Frýdlantsku.....	40
Tabulka 4: Učivo, které činí žákům v matematice potíže.....	46
Tabulka 5: Analýza učebnice z nakladatelství Nová škola.....	53
Tabulka 6: Analýza učebnice z nakladatelství Alter.....	55
Tabulka 7: Analýza učebnice z nakladatelství Didaktis.....	58
Tabulka 8: Porovnání učebnic matematiky pro 5. ročník ZŠ.....	60
Tabulka 9: Shrnutí úspěšnosti žáků v jednotlivých úlohách.....	92
Tabulka 10: Výsledky porovnání vstupního testu a testů kontrolních.....	125
Tabulka 11: Porovnání výsledků žáků ze vstupního a kontrolního testu.....	126

Seznam grafů

Graf 1: Rozdělení respondentů dle praxe v matematice v jednotlivých ročnících.....	37
Graf 2: Četnost využívání učebnice ve výuce matematiky.....	38
Graf 3: Práce učitelů podle Školního vzdělávacího programu.....	41
Graf 4: Kvalita dostupných materiálů pro naplnění očekávaných výstupů z RVP ZV...	41
Graf 5: Vyjádření učitelů, zda něco chybí v očekávaných výstupech tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty.....	42
Graf 6: Nadbytečné učivo ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace.....	43
Graf 7: Vztah žáků k matematice z pohledu vyučujících.....	45
Graf 8: Potíže žáků v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty.....	47
Graf 9: Počet učitelů pomáhajících žákům s přípravou na osmileté gymnázium.....	47
Graf 10: Problematické úlohy v testech přijímacích zkoušek.....	48

Seznam použitých zkratek a symbolů

A4	formát papíru definovaný na 210 × 297 mm
apod.	a podobně
CERMAT	Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání
cit.	citace, citováno
č.	číslo
ČR	Česká republika
ČŠI	Česká školní inspekce
GYMFRY	Gymnázium Frýdlant
ISBN	International Standard Book Number
ISSN	International Standard Serial Number
IVP	individuální vzdělávací plán
MŠMT ČR	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky
např.	například
NÚV	Národní úřad pro vzdělávání
obr., obr	obrázek
PISA	Programme for International Student Assessment
pozn.:	poznámka
RVP	Rámcový vzdělávací program
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
SPN	Státní pedagogické nakladatelství
str.	strana
ŠVP	školní vzdělávací program
TIMSS	Trends in Mathematics and Science Study
VÚP	Výzkumný ústav pedagogický
ZŠ	základní škola

Úvod

Matematiku považuji ve školním pojetí za jeden z nejdůležitějších předmětů. Bohužel ve společnosti, kde si nejsme jistí, zda je ve školách vyučována dostatečně kvalitně a neustále ji tak například odkládáme z povinné části maturitních zkoušek. Matematika nás učí přemýšlet v praktických situacích běžného života, učí nás plánovat si náš čas, poskytuje nám učební strategie do ostatních školních předmětů a ve svém obecném pojetí je součástí všeho, co nás obklopuje. Přesto je mnoha lidmi, většinou již od druhého stupně základní školy, odmítána jako strašák spojený s mnoha negativními předsudky. Pro mne byla matematika při hledání tématu diplomové práce jasnou volbou. Jelikož studuji obor Učitelství pro 1. stupeň základní školy, byla tímto rozhodnuta i cílová skupina mé práce.

Školní matematika se převážně zaměřuje na tematický okruh *Číslo a početní operace*, který většinou pravidelně střídá *Geometrie v rovině a v prostoru*. Jako zajímavé doplňující učivo jsou do obou přidávány *Nestandardní aplikační úlohy a problémy*. Zbývá zde však ještě jeden tematický okruh, který stojí na pomyslném okraji tematických plánů mnoha škol a bývá mu často věnován pouze zbývající čas: tematický okruh, který je pro praktický život neméně důležitý než okruhy ostatní a mě osobně zaujal během školní docházky nejvíce, *Závislosti, vztahy a práce s daty*. Proto jsem se rozhodla věnovat diplomovou práci právě jemu.

Hlavním cílem této diplomové práce je zpracovat problematiku rozvoje matematické gramotnosti v tomto tematickém okruhu a navrhnout pro něj soubor aktivit určených k procvičování problematických oblastí. Jelikož mají mít aktivity spíše opakovací a tréninkový charakter a nejedná se o zavádění nového učiva, chtěla jsem pracovat se žáky, kteří byli již s většinou požadovaného učiva seznámeni a stojí na pomyslném přechodu z prvního na druhý stupeň základní školy. Proto je práce zaměřena na žáky pátého ročníku, konkrétně ve druhém pololetí jejich školního roku.

Diplomová práce *Rozvoj matematické gramotnosti žáků na prvním stupni základní školy v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty* je rozdělena do dvou částí. **Teoretická část** poskytuje teoretický základ pro **Prakticko-výzkumnou část**, jež v sobě propojuje poznatky z průzkumu u učitelů na 1. stupni ZŠ, analýzy vybraných učebnic matematiky, analýzy didaktických testů z matematiky použitých v rámci

přijímacích zkoušek na osmiletá gymnázia, testování žáků pátého ročníku a soubor navržených aktivit. Navržené aktivity mají ukázat žákům, že i učivo, které jim činí potíže, se může stát obsahem zábavné hry.

Ve své vedlejší rovině přináší práce pohled na problematiku rozvoje matematické gramotnosti (se zaměřením na tematický okruh *Závislosti, vztahy a práce s daty*) na základních školách na Frýdlantsku.

1 Teoretická část

1.1 Rámcový vzdělávací program a matematika

Matematika, jak ji dle latinského mathematica nazýváme dnes, vděčí za svůj název starým Řekům a pochází ze slova mathematicós, tedy milující poznání, vědění (Pánek, 1900). Již ve svém názvu tedy matematika poukazuje na učení a vědu a akademickým slovníkem cizích slov je definována jako věda o číselných (kvantitativních) vztazích a o prostorových tvarech (formách) skutečného světa (Kraus, 2009, str. 507). Slovník spisovné češtiny poté definuje matematiku jako vědu, která tvoří pojmy abstrahované z obecných vztahů hmotného světa (čísla, tvary) a stanoví jejich obecné zákonitosti (Kroupová, 2010, str. 174). Dále je název používán pro vyučovací předmět tohoto, od pravěku se vyvíjejícího oboru. Tato diplomová práce se bude věnovat pouze matematice ve smyslu vyučovacího předmětu na prvním stupni základní školy.

Vzdělávání v České republice jako celek je na národní úrovni vymezeno v Národním programu vzdělávání. Závazné rámce základního vzdělávání konkrétně vymezuje Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání zavedený zákonem č. 561/2004 o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). Na školní úrovni poté Rámcovému vzdělávacímu programu podléhá školní vzdělávací program, dle kterého se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách. Základní vzdělání je spojeno s povinností školní docházky a dle §36 až 43 školského zákona a dělí se na první a druhý stupeň (Národní program rozvoje vzdělávání v České republice, 2001).

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV) charakterizuje základní vzdělávání a mimo jiné vymezuje jeho cíle a obsah. Charakteristiku vzdělávání na prvním stupni si zde dovolím citovat: „*Základní vzdělávání na 1. stupni usnadňuje svým pojetím přechod žáků z předškolního vzdělávání a rodinné péče do povinného, pravidelného a systematického vzdělávání. Je založeno na poznávání, respektování a rozvíjení individuálních potřeb, možností a zájmů každého žáka (včetně žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, žáků nadaných a mimořádně nadaných). Vzdělávání svým činnostním a praktickým charakterem a uplatněním odpovídajících metod motivuje žáky k dalšímu učení, vede je k učební aktivitě a k poznání, že je možné*

hledat, objevovat, tvořit a nalézat vhodnou cestu řešení problémů.“ (MŠMT, 2017)
Citace vychází také z charakteristiky prvostupňového vzdělávání v tzv. Bílé knize, tedy Národním programu rozvoje vzdělávání a svými požadavky se nutně týká také vyučování matematiky samotné. Vzdělávací obsah je v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí, z nichž každá obsahuje svou charakteristiku a cíl zaměření. Samotný vzdělávací obsah je zde tvořen očekávanými výstupy a učivem a pro první stupeň je vždy rozdělen ještě do dvou období, kde první zahrnuje první až třetí a druhé čtvrtý a pátý ročník (některé dílčí tematické okruhy jsou však vymezeny pouze pro jedno z uvedených období). Závaznou výstupní úroveň prvního stupně jsou tedy očekávané výstupy druhého období. Vymezené učivo je zde doporučením pro školy a závazným se stává ve školním vzdělávacím programu. Vzdělávání ve všech vzdělávacích oblastech má směřovat k utváření a rozvíjení v RVP ZV vymezených klíčových kompetencí.

Matematice je v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání věnována vzdělávací oblast Matematika a její aplikace. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy pro ni skrze RVP ZV stanovilo celkem deset cílů, které zde z důvodu přesnosti opět cituji. Vzdělávání v rámci vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace „vede žáka k:

- 1. využívání matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech – odhady, měření a porovnávání velikostí a vzdáleností, orientace,*
- 2. rozvíjení paměti žáků prostřednictvím numerických výpočtů a osvojování si nezbytných matematických vzorců a algoritmů,*
- 3. rozvíjení kombinatorického a logického myšlení, ke kritickému usuzování a srozumitelné a věcné argumentaci prostřednictvím řešení matematických problémů,*
- 4. rozvíjení abstraktního a exaktního myšlení osvojováním si a využíváním základních matematických pojmů a vztahů, k poznávání jejich charakteristických vlastností a na základě těchto vlastností k určování a zařazování pojmů,*
- 5. vytváření zásoby matematických nástrojů (početních operací, algoritmů, metod řešení úloh) a k efektivnímu využívání osvojeného matematického aparátu,*

6. *vnímání složitosti reálného světa a jeho porozumění; k rozvíjení zkušenosti s matematickým modelováním (matematizací reálných situací), k vyhodnocování matematického modelu a hranic jeho použití; k poznání, že realita je složitější než její matematický model, že daný model může být vhodný pro různorodé situace a jedna situace může být vyjádřena různými modely,*
7. *provádění rozboru problému a plánu řešení, odhadování výsledků, volbě správného postupu k vyřešení problému a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy nebo problému,*
8. *přesnému a stručnému vyjadřování užíváním matematického jazyka včetně symboliky, prováděním rozborů a zápisů při řešení úloh a ke zdokonalování grafického projevu,*
9. *rozvíjení spolupráce při řešení problémových a aplikovaných úloh vyjadřujících situace z běžného života a následně k využití získaného řešení v praxi; k poznávání možností matematiky a skutečnosti, že k výsledku lze dospět různými způsoby,*
10. *rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh, k soustavné sebekontrolě při každém kroku postupu řešení, k rozvíjení systematickosti, vytrvalosti a přesnosti, k vytváření dovednosti vyslovovat hypotézy na základě zkušenosti nebo pokusu a k jejich ověřování nebo vyvracení pomocí protipříkladů.“ (MŠMT, 2017)*

Pro potřeby prvního stupně je vzdělávací oblast Matematika a její aplikace rozdělena do čtyř tematických okruhů s názvy Číslo a početní operace; Závislosti, vztahy a práce s daty; Geometrie v rovině a v prostoru; Nestandardní aplikační úlohy a problémy. Předmětem této diplomové práce je tematický okruh Závislosti, vztahy a práce s daty, konkrétně jeho druhé období. Požadovaná výstupní úroveň testovaného pátého ročníku v sobě však již zahrnuje očekávané výstupy obou období. V tomto tematickém okruhu žáci rozpoznávají určité typy změn a závislostí z reálného světa, které analyzují z tabulek, diagramů a grafů, v jednoduchých případech je konstruují, vyjadřují matematickým předpisem či modelují s využitím vhodného počítačového softwaru nebo grafického kalkulátoru a dochází k pochopení, že změnou může být nárůst či pokles, ale také nulová hodnota. Vzdělávací obsah daného tematického okruhu je průpravou k pochopení pojmu funkce (MŠMT, 2017).

Očekávané výstupy pro první období požadují, aby se žák orientoval v čase, prováděl jednoduché převody jednotek času, popisoval jednoduché závislosti z praktického života a doplňoval tabulky, schémata a posloupnosti čísel. Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření poté stanovuje, že žák dokáže modelovat jednoduché situace podle pokynů s využitím pomůcek, doplňovat jednoduché tabulky, schémata a posloupnosti čísel v oboru do 20, zvládá orientaci v prostoru a využívá výrazy vpravo, vlevo, pod, nad, před, za, nahoře, dole, vpředu, vzadu a uplatňuje matematické znalosti při manipulaci s drobnými mincemi. Na konci druhého období má být již žák schopný vyhledávat, sbírat, třídit data a číst a sestavovat jednoduché tabulky a diagramy. Na minimální doporučené úrovni pro úpravu očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření žák podle návodu vyhledá a roztrídí jednoduchá data, orientuje se v čase a čte v jednoduché tabulce, určí čas s přesností na čtvrt hodiny, převádí jednotky času v běžných situacích, provádí jednoduché převody jednotek délky, hmotnosti a času, uplatňuje matematické znalosti při manipulaci s penězi. Z očekávaných výstupů vyplývajícím doporučeným učivem jsou závislosti a jejich vlastnosti, diagramy, grafy, tabulky a jízdní řády.

Tyto dovednosti jsou tolik důležité pro život každého jedince, a přesto jsem během pozorování v rámci průběžných pedagogických praxí nabyla dojmu, že je tento tematický okruh často na úkor ostatních poněkud opomíjený. Velká část ročního plánu je v matematice věnována tematickému okruhu *Číslo a početní operace* propojenému spolu s *Nestandardními aplikačními úlohami a problémy* a *Geometrií v rovině a v prostoru*, jíž je navíc často věnován vlastní systematický plán, v rámci něhož geometrie pravidelně střídá dva jmenované okruhy. Ačkoliv se žáci čas od času setkávají s myšlenkou závislostí a vztahů v rámci slovních úloh, bývá učivo tematického okruhu *Závislosti, vztahy a práce s daty* zařazováno do zbývajících času a není mu věnována dostatečná pozornost, přičemž jsou učitelé v tomto počínání často podporováni učebnicemi, které dané učivo zařazují jen jako doplňkové. Proto jsem se rozhodla věnovat svou diplomovou práci právě tomuto tematickému okruhu.

1.2 Vymezení pojmu matematická gramotnost

Aby mohl učitel vést žáky v matematice k lepším výsledkům, měl by rozumět pojmu matematická gramotnost a vědět, jaké kompetence má u žáků rozvíjet. Pojem

matematická gramotnost se obecně užívá již několik let, ale v různých publikacích existují jeho různé definice. Nejčastěji se však autoři přiklánějí k následujícím dvěma. Publikace Gramotnosti ve vzdělávání z roku 2010 definuje matematickou gramotnost skrze výzkumné šetření PISA jako schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, dělat dobře podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana (Altmanová, Faltýn, 2010, str. 22). Publikace Matematická gramotnost ve výuce (Němčíková, 2011) vymezuje k této definici rozdělení matematické gramotnosti na tři složky: na složku *Situace a kontexty*, tedy požadavek, aby matematické problémy byly zasazovány do reálných situací a autentických kontextů dle věku daných žáků, dále na složku *Kompetence*, v rámci níž představují autoři seznam matematických kompetencí inspirovaných klíčovými kompetencemi z Rámcového vzdělávacího programu a složku *Matematický obsah*, tedy nutnost znalosti matematických pojmů a struktur nezbytných k formulování matematických problémů. V oblasti kompetencí vymezili autoři publikace celkem sedm pro matematiku konkretizovaných kompetencí, a to *Matematické uvažování* zahrnující schopnost klást a zodpovídat matematické otázky, rozlišit příčinu a důsledek a schopnost zacházet s pojmy, *Matematickou argumentaci*, tedy schopnost tvořit a posuzovat matematické argumenty a rozlišovat předpoklady a závěry, *Matematickou komunikaci* ve smyslu porozumění matematickým sdělením v ústní i písemné podobě a stejně tak umění se v oblasti matematiky jednoznačně a srozumitelně vyjádřit, *Modelování*, tedy schopnost pracovat s matematickými modely (rozumět jim a využívat je, vytvářet nové, kriticky je hodnotit, interpretovat výsledky a ověřovat je v reálném kontextu), dále kompetenci *Vymezování problémů a jejich řešení*, která opět souvisí s rozpoznáním, formulováním a řešením matematických problémů, *Užívání matematického jazyka* zahrnující opět schopnost operovat s matematickými pojmy a naposledy kompetenci *Užívání pomůcek a nástrojů* (Němčíková, 2011, str. 6–7). Oblast *Matematický obsah* rozdělili autoři na čtyři části s názvy Kvantita, Prostor a tvar, Změna a vztahy a Neurčitost. Pro vymezení obsahu jednotlivých z nich si zde dovolím autory přesně citovat. Do matematického obsahu z hlediska kvantity patří dle autorů publikace „význam čísel, různé reprezentace čísel, operace s čísly, představa velikosti čísel, počítání z paměti a odhady, míra,“ celek Prostor a tvar zahrnuje „orientaci v prostoru, rovinné a prostorové útvary, jejich

metrické a polohové vlastnosti, konstrukci a zobrazování útvarů, geometrická zobrazení,“ do části Změna a vztahy patří „*závislost, proměnná, základní typy funkcí, rovnice a nerovnice, ekvivalence, dělitelnost, inkluze, vyjádření vztahu symboly, grafy, tabulkou*“ a Neurčitost obsahuje sběr, analýzu, prezentaci a znázorňování dat, pravděpodobnost a kombinatoriku a vyvozování závěrů (Němčíková, 2011, str. 7). Již z vymezení těchto složek je patrné, že tematický okruh Závislosti, vztahy a práce s daty tvoří velmi důležitou součást matematického vzdělávání.

Druhou nejčastěji citovanou definici pojmu matematická gramotnost uvádí Martinec v publikaci *Motivace aspirace učení II* z roku 2007. Tato zahrnuje vymezení daného pojmu pro pozdější ročníky výzkumného šetření PISA. Dle zmíněných může být matematická gramotnost chápána jako „*schopnost jedince rozpoznat a pochopit matematické problémy, zabývat se jimi a využívat matematiku v soukromém životě, v zaměstnání a ve společnosti přátel a příbuzných jako konstruktivní, zainteresovaný a přemýšlivý občan.*“ (Martinec, 2007, str. 53) Také autoři této publikace rozdělili pojem na tři složky, *Postupy, Obsah a Typ situace*. Zajímavostí je zde rozdělení části *Postupů* na tři třídy. V rámci první třídy jedinec provádí jednoduché výpočty a aplikuje jednoduché vzorce a definice, ve druhé třídě již propojuje a integruje různé matematické prvky a ve třídě třetí, nejvyšším stupni matematizace, rozpoznává matematické prvky i v situacích, kde nejsou na první pohled zřejmé, analyzuje a interpretuje výsledky a včetně důkazů a zobecnění předkládá matematické argumenty (Martinec, 2007, str. 53). Jako dělení matematických témat v rámci obsahu zmiňují autoři opět rozdělení na kvantitu, prostor a tvar, změnu a vztahy a neurčitost. Typ situace zde však dále dělí na situace z osobního života, pracovního a sportovního prostředí, širšího společenského prostředí a vědeckého prostředí. V této publikaci je oproti původně zmíněné vymezeno osm matematických kompetencí jako *Schopnost přemýšlet a odůvodňovat, Argumentovat, Komunikovat, Modelovat, Vznést a řešit tento problém, Znázorňovat, Používat symboly, formální a technický jazyk a matematické operace a Používat prostředky a nástroje k vyřešení problému*. Ve svém vysvětlení však tyto kompetence zahrnují tytéž dílčí schopnosti jako kompetence zde již zmíněné.

Obě uvedené definice se shodují v tom, že matematická gramotnost je chápána jako určitá schopnost jedince. Avšak někteří vidí cíl jejího zaměření spíše v pochopení role matematiky jako takové ve světě daného jedince, jiní ji přímo zaměřují na rozpoznání

a pochopení konkrétních matematických pojmů. Všichni se však shodují ve vymezení matematických kompetencí, které jsou klíčové pro život každého, a které musí bezpodmínečně respektovat každé vzdělávání. Ovlivňují ale výsledky vzdělávání pouze ke klíčovým kompetencím přihlížející školní instituce a učitelé konkrétně, nebo hraje v této oblasti velkou roli rodinné zázemí žáka a mimoškolní prostředí obecně? A mohla by fungovat jedna strana bez druhé? Jednotlivá specifika obou oblastí vymezím v následujících kapitolách.

1.3 Rozvoj matematické gramotnosti

1.3.1 Vliv školního prostředí na rozvoj matematické gramotnosti

1.3.1.1 Role učitele

Od narození získávají děti základy matematické gramotnosti nejprve z domácího prostředí. Přesto je rozhodujícím nositelem jejich školního úspěchu či neúspěchu především učitel. Již od nástupu do mateřské školy formuje v dětech učitel povědomí o důležitosti vzdělání pro život a vztah k jeho jednotlivým oblastem. Záleží na učitelově vzdělání, nadhledu, motivaci a vlastním vztahu k vyučovanému předmětu. Nestačí jen rozumět probíranému učivu. Jedině tehdy, učí-li učitel se zájmem a radostí z prováděné činnosti, může vstřípnit žákům pozitivní vztah k předmětu. Vedle samotné osobnosti učitele záleží samozřejmě také na jeho přípravě na vyučovací hodiny a jejich provedení. Hravá hodina s pravidelným střídáním aktivit je pro žáky mnohem přínosnější než stále stejná struktura vyučovacích hodin s přednášením textů z učebnic. Každé učivo by mělo být také zasazené do reálného kontextu a žákům blízkých situací, jak bylo již uvedeno v kapitole 1.2. Jedině tak může učitel vytvořit žákům pevné základy pro následné řešení složitějších matematických problémů. Vnímají-li žáci číslo jen jako číslo a nedokáží si s ním spojit reálnou skutečnost, dá se očekávat, že např. slovní úlohy jim budou činit potíže. Učitel by měl projevovat přirozený zájem o své žáky, vědět, co je v jejich běžném životě zajímavé, čemu se věnují ve volném čase a toto zjištění obsahově zakomponovat do konkrétních úloh připravovaných na vyučovací hodiny matematiky (Bernát, 2014). V matematice především je však důležité ponechat dostatečný prostor také žákům. Poznatky, na které si žáci přijdou sami jsou pro ně o mnoho přínosnější než ty předložené. Samotný proces objevování lépe umožňuje zasazení pojmů do reálných

situací a snaží pochopení matematických struktur. Zároveň by se žáci měli podílet na hodnocení vyučovacích hodin a stejně jako v ostatních vyučovacích předmětech i v matematice rozvíjet svou schopnost sebehodnocení. Pro každého učitele bez ohledu na délku praxe je zpětná vazba od žáků, případně kolegů, důležitou součástí jeho činnosti, neboť mu umožňuje povšimnout si navíc skutečností, které by sám mohl přehlédnout, a korigovat své vyučovací postupy (Bernát, 2014). Další zpětnou vazbou jsou pro učitele průběžné testy výkonosti žáků či různé druhy pozorování. Pedagogika se neustále vyvíjí, přibývají nové metody a každý učitel by se měl také neustále sebevzdělávat a výuku modernizovat.

1.3.1.2 Druh školy

Dalším, často zmiňovaným faktorem vlivu školního prostředí na vzdělávání je samotný druh školy. Porovnáváním výsledků žáků jednotlivých druhů škol se podrobněji zabýval výzkum TIMSS v roce 1995. V rámci tohoto výzkumu byli porovnáváni patnáctiletí žáci. Nejlepších výsledků dosahovali žáci z osmiletých, následně čtyřletých gymnázií. Společně se střední odbornou školou s maturitou byly jejich výsledky nad státním průměrem. Pod průměrem zůstaly školy základní, odborné střední bez maturity a speciální (Kelblová, 2006, str. 58).

1.3.2 Vliv domácího prostředí na rozvoj matematické gramotnosti

Rodinné zázemí je důležitým faktorem ovlivňujícím vzdělávání dětí. Ve výzkumné studii z roku 2014 zmiňuje Smetáčková čtyři hlavní oblasti spolupráce rodičů se školou (vychází ze studie Hendersonové a Berlové z roku 1994), a to potřebu vytvářet pozitivní domácí prostředí pro učení s podporou vyučujících a dalších profesionálů, vyjadřovat vůči dětem vysoké a realistické očekávání týkající se jejich školních výkonů a budoucí kariéry, zapojovat se do vzdělávání dětí a vyznávat a projevovat pozitivní postoj k hodnotě vzdělání. Mechanismy spojující školní úspěšnost s rodinným zázemím dále dělí na dvě skupiny. První se týká obecně zaměřených schopností a postojů, tedy například rozvoj jazykového a kulturního kódu rodiny. Druhá skupina se již zaměřuje na konkrétní praktiky využitelné při řešení školních úkolů. Sem patří pomoc dítěti při učení zahrnující také domácí úkoly či doučování, materiální vybava a emocionální či motivační podpora (Smetáčková, 2014, str. 213). Studie jmenované autorky se zabývala problematikou spolupráce rodiny se školou v rámci matematiky z pohledu vyučujících.

Z výpovědí učitelů zde vyplynulo, že spolupráci s rodinou považují v matematice za velmi důležitou. Kromě genetických dispozic a rodinného zázemí dětí zde záleží především na vztahu rodičů či vychovatelů ke vzdělávání a ochotě se školou spolupracovat. Vyučující však dále uvedli, že dnešní žáci nemají o matematiku zájem, což pravděpodobně souvisí s její všeobecně nízkou popularitou ve společnosti a následnými předsudky rodičů, které tito přenášejí na děti (Smetáčková, 2014, str. 217). Neoblíbenost školní matematiky vyplývá údajně z obav z vysoké obtížnosti a představ její nevyužitelnosti v praktickém životě, což opět připomíná již zmíněnou nutnost zasazení matematických problémů do reálného kontextu a žákům blízkých situací. Samotná škola je však v působení na žáky velmi omezená, neboť zde děti tráví jen zlomek času. Proto je velmi důležité, aby rodiče předávali svým dětem pozitivní vztah k matematice a vzdělávání obecně a ty poté nepřicházely do škol s negativními předsudky. Kvalitní rodičovskou podporu ve vzdělávání dětí nemůže škola nijak nahradit. Dotazovaní učitelé však ve studii Smetáčkové důrazně upozornili na to, že za důležitou domácí přípravu považují především řešení domácích úkolů, díky nimž jsou rodiče také informováni o postupu školní výuky a nikoliv samotnou výuku nového učiva, neboť rodiče mohou používat jiné postupy než daný učitel, a to u dítěte způsobí spíše zmatek. Rodiče by měli děti naučit rozvrhnout si volný čas a dodržet v něm stanovený čas na povinnosti. Dětem tak předají, pro matematiku neodmyslitelný, řád. „*Tím, že se rodiče na matematiku ptají, vyjadřují svůj zájem o ni a tím posilují i zájem samotných dětí (Smetáčková, 2014, str. 221).*“ Je velmi důležité, aby rodiče viditelně projevovali zájem o průběh vzdělávání svého dítěte a respekt ke škole, v rámci něhož by však měli mít na paměti skutečnost, že o průběhu vzdělávání, tedy o jeho cíli a zvolených postupech, rozhoduje škola. Hodnocením domácího prostředí žáků se v minulosti zabývalo již mnoho výzkumů. Zaměřím se zde na výzkumné šetření TIMSS z roku 1995. Ukazatelem kvality domácího prostředí měl být v tomto výzkumu počet knih v domácnosti, dle kterého bylo prokázáno, že žáci, kteří mají doma více knih, dosahují lepších výsledků. Předpokládalo se, že vyšší počet knih znamená vyšší kulturní a vzdělanostní úroveň rodiny. Informace z jednotlivých rodin byly získávány prostřednictvím dotazníků pro vybrané žáky čtvrtých tříd. V mezinárodním porovnání se čeští žáci řadí počtem knih v domácnosti k průměru (Kelblova, 2006, str. 38). Následně se výzkum zabýval dalšími neopominutelnými faktory z domácího prostředí

jimiž jsou bezesporu délka přípravy na vyučování a náplň volného času. Zajímavý je zde opět pohled na mezinárodní srovnání, v němž je patrné, že české děti věnují domácí přípravě méně času než děti z většiny ostatních porovnávaných zemí. V průměru činí doba domácí přípravy českých dětí 0,7 hodiny denně. Zároveň je však paradoxní skutečností, že lepších výsledků ve většině zemí dosáhli žáci, kteří se připravují méně než jednu hodinu denně. Ačkoliv se většina žáků domnívala, že jejich prospěch je domácí přípravou silně ovlivněn, přímý vliv domácí přípravy na školní výkon zde tedy nebyl potvrzen. Samozřejmě se v rámci daného výzkumu objevily výjimky. Například v Nizozemsku měli nejlepší výsledek žáci, kteří se doma vůbec nepřipravují a naopak v Japonsku žáci věnující přípravě denně více než jednu hodinu (Kelblová, 2006, str. 38–39). Vliv zde může mít samozřejmě inteligence a nadání jednotlivých žáků, neboť ten, kdo pochopí látku ve škole, se doma nemusí připravovat tolik, jako ostatní. Je však otázkou, za jak spolehlivé lze považovat informace získané z dotazníků devítiletých žáků.

1.4 Testování matematické gramotnosti

1.4.1 Testování matematické gramotnosti v mezinárodním kontextu

Testováním matematické gramotnosti žáků se u nás pravidelně zabývá výzkumné šetření PISA (Programme for International Student Assessment) a TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study). Mezinárodní šetření PISA využívá k testování patnáctileté žáky a probíhá od roku 2000 ve tříletých cyklech v nichž pravidelně střídá zaměření na testování matematické, čtenářské a přírodovědné gramotnosti (ČŠI, 2019). Mezinárodní šetření TIMSS, fungující od roku 1995, probíhá v cyklech čtyřletých a zaměřuje se pouze na testování gramotnosti matematické a přírodovědné u žáků čtvrtých a osmých ročníků základních škol (ČŠI, 2019). Jelikož se tato diplomová práce týká žáků prvního stupně základní školy, zmíním zde výsledky zjištěné na patnáctileté žáky zaměřeným šetřením PISA jen okrajově a budu se podrobněji věnovat šetření TIMSS.

V roce 2015 bylo mezinárodní šetření PISA zaměřené na přírodovědnou a v roce 2018 na čtenářskou gramotnost. Vždy se však testují všechny tři zmíněné gramotnosti, ovšem s menším zastoupením úloh gramotností vedlejších, než je dané zaměření. Výsledná zpráva o šetření z roku 2018 nebyla dosud zveřejněna. PISA zde používá

úlohy, které byly již použity v ročnících minulých a může tak porovnat vývoj gramotnosti v průběhu času (Příhodová, Blažek, 2016, str. 24). Světově nejlepších výsledků dosáhli v roce 2015 žáci ze Singapuru, v rámci Evropy poté žáci ze Švýcarska. Čeští žáci se se svými výsledky drží v průměru porovnávaných zemí spolu s Francií, Velkou Británií, Austrálií a Novým Zélandem. Porovnání dosažených výsledků žáků v roce 2015 s výsledky z roku 2012, kdy bylo šetření na matematiku zaměřené, poukazuje na nepatrné zhoršení dnešních žáků oproti jejich předchůdcům. V daném rozmezí však zaznamenané zhoršení nebylo statisticky významné a čeští žáci se se svými výsledky trvale drží ve světovém průměru. Zajímavé je také srovnání úspěšnosti chlapců a dívek, neboť v roce 2015 došlo k vyrovnání někdejší převahy chlapců a obě pohlaví dosáhla přibližně stejného výsledku (Příhodová, Blažek, 2016, str. 24–27).

Mezinárodní šetření TIMSS testovalo stav matematické gramotnosti žáků v letech 1995, 1999, 2007, 2011, 2015 a nyní se chystá testování zaměřené na rok 2019. Třetího ročníku v roce 2003 se Česká republika nezúčastnila (Tomášek, 2016, str. 5). Z počátečních ročníků si lze povšimnout zajímavého srovnání výsledků českých žáků z prvního a druhého stupně, kdy se žáci čtvrtých ročníků umístili výrazně nad světovým průměrem, zatímco žáci osmých ročníků zůstali v průměru (Kelblová, 2006, str. 31–52). Dalo by se tedy říci, že žáci prvního stupně dosahují v mezinárodním srovnávání lepších výsledků. V roce 2015 se Česká republika zúčastnila šetření TIMSS pouze v kategorii testování žáků čtvrtých ročníků. Šetření se zúčastnilo 57 zemí a v rámci České republiky přesně 159 základních škol. Co se týče oblasti učiva, bylo testování z padesáti procent zaměřené na čísla, z třiceti pěti procent na geometrické tvary a měření a pouze z patnácti procent na znázornění dat (Tomášek, 2016, str. 5). Výsledek devítiletých žáků byl v roce 2015 nadprůměrný, přesto je však patrné zhoršení žáků oproti počátečním ročníkům šetření. Od roku 2007 se ale výsledky začínají nepatrně zlepšovat. I přes toto průběžné kolísání však zůstávají v mezinárodním kontextu výsledky českých žáků stále v průměrných až nadprůměrných hodnotách.

V porovnání podmínek pro výuku matematiky na školách se Česká republika umístila v první třetině nejvyspělejších zemí s nejlepšími podmínkami. Klima, kázeň a bezpečí zde byly ale hodnoceny jako průměrné (Tomášek, 2016, str. 7–8, 31–45). Dle šetření TIMSS z roku 2015 se nacházíme pod průměrem v počtu hodin matematiky týdně, dvě třetiny dotazovaných učitelů jsou nespokojené se svým povoláním a žáci

chodí do školy ze všech zemí nejméně rádi. To vše může mít výrazný vliv na výkonost žáků v kontextu mezinárodního srovnávání. Obě mezinárodní šetření dále poukazují na důležitost kvalitního rodinného zázemí a domácí přípravy (žáci, kteří jsou v těchto podmínkách znevýhodněni a nevěnují přípravě dostatek času, dosahují horších výsledků). Oproti šetření PISA poukazuje v matematice TIMSS na vyšší úspěšnost chlapců ve všech ročnících testování. V rámci Evropské unie měli čeští žáci srovnatelné výsledky s Nizozemskem, Maďarskem, Bulharskem a Kypr. Zajímavé je také rozdělení českých žáků dle vědomostní úrovně, které šetření TIMSS rozděluje na čtyři kategorie s názvy Velmi vysoká, Vysoká, Střední, Nízká. Čtyřicet procent českých žáků se zde zařadilo do střední a třicet procent do vysoké úrovně. Čtyři procenta se poté do tabulky nevešla a zůstala svým výkonem pod nízkou úrovní. Velmi vysoké úrovně dosáhlo osm procent českých žáků (Tomášek, 2016, str. 15–16). I zde se tedy řadíme k průměru. Co se týče ekonomického zázemí, nachází se většina českých žáků v průměru až nadprůměru. Osmnáct procent žáků bylo zařazeno do kategorie *spíše ekonomicky slabší*. V hodnocení všech dílčích aspektů jako jsou pochopení cílů a úspěšná realizace ŠVP, nároky učitelů, zájem rodičů a snaha žáků, zaznamenala Česká republika v roce 2015 oproti ročníkům minulým výrazné zlepšení. Žáci čtvrtých ročníků dále většinou uvedli, že je matematika baví a jsou v ní sebejistí.

1.4.2 Výsledky testování matematické gramotnosti žáků Libereckého kraje v národním kontextu

Jelikož je tato diplomová práce zaměřena na školy ve Frýdlantském výběžku severních Čech, zajímala mě dále diferenciací výsledků žáků z jednotlivých území v rámci České republiky. Konkrétně Frýdlantskem se žádný z uvedených výzkumů nezabýval a proto se zde zaměřím na nejbližší vyšší územní celek, tedy Liberecký kraj. Krajevou diferenciací se opět zabývaly výzkumy PISA a TIMSS. Dovolím si zde ale nejprve citovat shrnutí analýzy klíčových vlivů na rozvoj matematické gramotnosti z výzkumu PISA: „*Zásadní vliv na úroveň matematických dovedností žáků mají druh navštěvované školy a aspirace na vzdělání. Pohlaví a kraj ovlivňují výsledek v mnohem menší míře, zcela okrajový je pak vliv vzdělání matky, velikosti sídla školy, majetkového vlastnictví, vybavenosti pro studium, statusu zaměstnání rodičů a schopnosti práce s počítačem.*“ (Martinec, 2007, str. 112) Při náhledu na krajevou diferenciaci je důležité

si uvědomit, že stejně jako u mezinárodního srovnávání i zde záleží na druhu a konkrétních požadavcích školy, nárocích učitelů, žákovském složení daných ročníků a dalších faktorech, na jejichž základě je možné o směrodatnosti získaných informací polemizovat. Zároveň se výsledky skládají z náhodně vybraných škol a je otázkou, zda se dají zobecnit na kraj jako celek. Na čistý vliv kraje na výsledek v testu matematické gramotnosti se zaměřuje například analýza testů PISA, kde se Liberecký kraj umístil na čtvrtém místě. Vliv na krajovou diferenciaci může mít podíl sociálně znevýhodněných žáků či menší míra motivace k učení v daných sídlech (Martinec, 2007, str. 111). Konkrétně v testu matematické gramotnosti PISA v roce 2003 se Liberecký kraj výrazně oddělil od ostatních a skončil na druhém místě ihned po Praze, s podobným bodovým výsledkem. Od Ústeckého kraje, který se naopak umístil na místě posledním, ho dělilo téměř sedmdesát bodů. Také při odstranění ostatních vlivů, jako jsou například aspirace na vzdělání, velikost sídla a socioekonomické podmínky žáků, zůstává Liberecký kraj stále na druhém místě, ačkoliv výsledky Prahy byly ostatními vlivy plně vysvětleny a v pořadí dle čistého vlivu kraje se propadají níže. Dále se autoři zaměřili na diferenciaci výsledků v jednotlivých částech matematického testu, které vymezili čtyři. Tematickému okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty z nich nejlépe odpovídá oblast *Změny a vztahy* (dále *Kvantita, Prostor a tvar a Neurčitost*). Ve všech čtyřech oblastech se žáci Libereckého kraje umístili nad průměrem všech krajů. Z porovnání oblastí v rámci kraje je však patrné, že v části *Změny a vztahy* dosáhli žáci nejhorsích výsledků. Nejlépe se žákům dařilo v oblasti *Kvantita*, tedy práci s čísly a kvantitativními vztahy. Z této studie tedy vyplývá, že tematický celek Závislosti, vztahy a práce s daty činí žákům v Libereckém kraji v rámci matematiky největší potíže. Autoři zde však upozorňují na skutečnost, že na rozdíl od *Kvantity* nesouvisí část *Změna a vztahy* přímo s obvyklou školní matematikou a často závisí na rodinném zázemí (Martinec, 2006, str. 53–65). Zmíněné informace z šetření PISA se stále týkají patnáctiletých žáků. Krajovou diferenciací se zaměřením na žáky devítileté se zabývalo šetření TIMSS v roce 2015. Zde skončil Liberecký kraj v pořadí až desátý, přičemž podíl žáků v nízké vzdělanostní úrovni a pod ní činil dvacet až dvacet pět procent. Krom vítězné Prahy byly však výsledky jednotlivých krajů srovnatelné. Liberecký kraj zde zároveň patří mezi tři kraje s nejmenším podílem vysokoškolsky vzdělaných či odborné povolání vykonávajících rodičů (Tomášek, 2016, str. 46–49). To může souviset s nižší

vzdělanostní aspirací a motivací žáků, které se mohou promítnout do jejich výsledků. Výsledky žáků Libereckého kraje jsou však ve srovnání s kraji ostatními dlouhodobě silně nadprůměrné, a to ve všech testovaných gramotnostech, matematické, čtenářské i přírodovědné (Martinec, 2006, str. 53–65). Závěrem všech uvedených studií jsou učitelé nabádáni k dalšímu nutnému sebevzdělávání a spolupráci s rodinami žáků.

1.5 Vztah žáků k matematice a jeho vývoj

Porovnála jsem zde výsledky výzkumů zaměřených na devítileté a patnáctileté žáky. V dotaznících učitelé často zmiňují, že obliba matematiky s přibývajícými roky klesá a na druhém stupni základní školy se již matematika stává výrazně nepopulární, což odráží také náladu mimoškolní společnosti. Zajímalo mě tedy dále, jaký vztah k matematice mají skutečně samotní žáci a co může zapříčinit ztrátu zájmu o ni v průběhu povinné školní docházky. Učitelé prvního stupně jsou přesvědčeni, že žáky matematika baví, na druhém stupni je však situace často opačná. Problematika vztahu k matematice z pohledu žáků nebyla stěžejním předmětem mého zkoumání a odpověď jsem opět hledala v dosavadních studiích. Podle výpovědí patnáctiletých žáků v rámci výzkumného šetření PISA 2003 panuje v Libereckém kraji nejlepší školní klima ze všech krajů České republiky (Martinec, 2006, str. 33–41). Nejlépe zde žáci hodnotí vztahy mezi nimi a učiteli. Všeobecně je poté škola oblíbenější u dívek. Oproti jiným krajům se kraj Liberecký udržel poblíž své pozice i při konkrétním zkoumání vztahu k matematice, kdy se umístil na místě třetím. Matematika se však ukázala jako populárnější u chlapců, kteří o ni mají větší zájem, vyšší motivaci k jejímu studiu (aspirace na vzdělání v oborech s potřebou matematiky) a také jsou si v ní jistější. V mezinárodním srovnání však Česká republika zůstala v zájmu o matematiku i sebevědomí žáků pod průměrem. Národní zpráva o šetření PISA 2012 jen poukazuje na mírný propad výsledků Libereckého kraje. Vztah žáků k matematice je obdobný u žáků základních škol i gymnázií. Gymnazisté si však více věří (Palečková, 2013). V šetření TIMSS 2015 se devítiletí žáci České republiky vyznačovali nejmenší sounáležitostí se školou a nejmenší oblibou k ní ze všech zúčastněných států. Matematiku se velmi rádo učí třicet pět procent a nerado naopak dvacet pět procent českých devítiletých žáků. Ostatní zaujímali spíše neutrální postoj

(Tomášek, 2016, str. 42–52). V rámci republiky se i zde potvrzuje vyšší sebedůvěra v matematice u chlapců.

Zhoršování vztahu k matematice v průběhu školní docházky potvrzuje také studie Martina Chvála z roku 2013. Autor shrnuje výsledky dvou zmíněných mezinárodních šetření a doplňuje je o studii zaměřenou přímo na žákovský vztah k matematice. Matematika je všeobecně vnímána jako předmět neoblíbený, obtížný, učiteli oproti jiným předmětům hůře hodnocený, ale přesto velmi důležitý. Vidí-li však český žák konkrétní úlohu, troufne si ji řešit (Chvál, 2013, str. 53). Žákům na prvním stupni základní školy nepřipadá matematika tolik obtížná. Z Chválovy studie vyplývá, že obliba matematiky klesá s její narůstající obtížností spíše mezi šestým a devátým ročníkem základní školy. U žáků klesá sebevědomí ohledně nadání pro matematiku a k největší proměně vztahu k matematice dochází mezi šestým a sedmým ročníkem na druhém stupni ZŠ. Zajímavostí je, že ani přechodem ze základní na střední školu k tak hlubokému propadu zájmu o matematiku nedochází (Chvál, 2013, str. 68). Je však třeba brát ohled také na specifika věku žáků v šestém a sedmém ročníku a jejich zájem o školu všeobecně (souvislost zájmu o matematiku se zájmem o školu). Ze zmíněné studie však vyplynula ještě jedna zajímavá skutečnost, a to asociace žáků k daným předmětům. Autoři zde totiž zjistili, že zatímco například cizí jazyk je žáky vnímán jako předmět důležitý pro život, budoucnost, vzdělání a svět, matematika a český jazyk asociují v žácích školu a povinnost. Matematika je poté oblíbenější u žáků na druhém stupni základní školy než u jejich vrstevníků na nižším stupni osmiletých gymnázií a u cizího jazyka je tomu přesně naopak (Chvál, 2013, str. 69).

1.6 Přechod na osmileté gymnázium

Z pátého ročníku základní školy mají žáci možnost přejít mimo jiné na osmileté gymnázium, nejčastěji diskutovanou možností diferenciací. Podle statistických údajů z ročenky školství z roku 2012 na ně odchází 9,7 % žáků, přičemž ve větších městech dosahuje tento počet až dvaceti procent. Odpůrci víceletých gymnázií zmiňují, že v základních školách poté zůstávají nemotivovaní žáci, se kterými se samostatně hůře pracuje a tato diferenciací zvyšuje rozdíly mezi žáky z různých socioekonomických podmínek, neboť v nevýběrových třídách zůstává mnohem více dětí z rodin s nižším socioekonomickým statusem. Žáci, jejichž rodiny jim nejsou schopné pomoci, tak

zůstávají silně znevýhodněni. Příznivci víceletých gymnázií namítají, že možnost přechodu na jinou školu je zde pro všechny děti, které projeví dostatečné nadání a snahu. Z důvodu silného vlivu rodinného zázemí byl ale tento protiargument mnoha studii zamítnut. Pro gymnázia mluví celospolečenská potřeba vzdělané elity i fakt, že žáci ve výběrových třídách dosahují mnohem lepších výsledků, než kdyby byli vzděláváni v systému vzdělávání společného, neboť jim jsou nabízeny lépe stimulující úlohy od lepších učitelů. Studie dále prokázaly, že špatné zařazení má přímý dopad na výsledky žáků a úspěch u přijímacích zkoušek, který žáci přičítají především své inteligenci a svědomité přípravě, navíc příznivě ovlivňuje žákovo sebepojetí (Straková, Greger, 2013).

Tato diplomová práce se vztahuje, jak již bylo několikrát zmíněno, především k Frýdlantskému výběžku Libereckého kraje. Zde žáci přecházející na osmiletá gymnázia nejčastěji volí gymnázium ve Frýdlantě, následně poté v Liberci. Setkala jsem se se zástupcem paní ředitelky na frýdlantském gymnáziu, které jsem sama absolvovala. Již několik let zde probíhají přijímací zkoušky společnosti Cermat, jednotné s ostatními gymnázii v republice. Tyto mohou být vypsány ve dvou kolech, pokaždé po dvou standardních a jednom náhradním termínu. Náhradního termínu se může žák zúčastnit tehdy, nemohl-li se například z důvodu nemoci dostavit na některý ze standardních termínů a omluvil se řediteli školy. Jednotlivé školy poté mohou zohledňovat i další kritéria (např. účast na olympiádách) a kritéria pro přijetí si stanovují samostatně. Dle zákona se však výsledek jednotné přijímací zkoušky musí podílet na celkovém hodnocení minimálně ze šedesáti procent (zdroj v poznámce pod čarou)¹. Cermat dále uvádí, že jednotná přijímací zkouška se skládá ze dvou částí, a to předmětů *český jazyk a literatura a matematika a její aplikace*, přičemž garantuje, že nebudou obsahovat nic, co by bylo nad rámec RVP ZV daného ročníku vzdělávání a jako příprava by tedy mělo postačit zvládnutí běžného učiva. Proti tomuto tvrzení však stojí studie Strakové a Gregra z roku 2013, kde naprostá většina žáků uvedla, že u přijímacích zkoušek řešili úlohy, na které jim znalosti z prvního stupně základní školy nestačily, ale které se zároveň objevily v rámci jejich přípravy a shledávají ji tedy za nezbytně nutnou.

¹Jednotná přijímací zkouška 2019: Základní informace, 2010. In: CERMAT [online]. EDITUJ.cz 2010: CERMAT [cit. 2019-07-31]. Dostupné z: https://www.ceremat.cz/zakladni-informace-1404035544.html#_Zakladni_principy_jednotne

Přibližně třetině žáků se zdál alespoň jeden z testů těžší, než očekávali. Na webovém portálu Cermatu jsou žákům k přípravě nabízeny také testy z minulých ročníků určené na procvičování. Této možnosti využívá dle zmíněné studie naprostá většina uchazečů o studium na osmiletém gymnáziu v rámci příprav s podporou rodiny. Přitom 84 % žáků uvedlo, že během posledního pololetí před přijímací zkouškou se připravovali alespoň jednou týdně, přibližně polovina poté každý den. Pouze 16 % dotazovaných dětí využilo možnosti přípravných kurzů nabízených jejich školou či vybraným gymnáziem (Straková, Greger, 2013, str. 80–81). Co ale vede žáky pátých ročníků k rozhodnutí studovat na osmiletém gymnáziu? Jsou to především rodiče dětí, zvláště je-li alespoň jeden z nich vysokoškolsky vzdělaný. Více než polovina žáků také souhlasila s tvrzením, že je podporovali jejich učitelé. Nejčastějším důvodem je přesvědčení, že na výběrové škole se děti naučí více a lépe se z ní dostanou na vysokou školu. V menší míře je to poté snaha změnit danou základní školu či nepohodlný kolektiv, nebo si jen vyzkoušet přijímací zkoušky a porovnat se s ostatními (deset procent dotazovaných žáků dokonce přiznalo podání přihlášky bez sebemenší touhy jít na osmileté gymnázium studovat). Vyšší pravděpodobnost ke studiu na výběrové škole mají žáci s lepším prospěchem, a to především v matematice, a děti vysokoškolsky vzdělaných rodičů, což opět potvrzuje znevýhodnění žáků s horším rodinným zázemím. To souvisí také s motivací studovat na vysoké škole, neboť rodiče, kteří z důvodu nižšího vzdělání nemohou svým potomkům se studiem plnohodnotně pomoci, mají na děti z hlediska vzdělání nižší nároky (Straková, Greger, 2013, str. 77–80). Užitečnost víceletých gymnázií tak zůstává předmětem stálých diskusí.

V roce 2019 probíhalo jednotné přijímací řízení na osmiletá gymnázia v řádných termínech 16. a 17. dubna. Na gymnázium ve Frýdlantu se hlásilo čtyřicet a bylo přijato třicet uchazečů, celková kapacita ročníku. Dané gymnázium posuzovalo uchazeče kromě výsledku jednotné přijímací zkoušky také dle známek na vysvědčení a výsledků ve školních soutěžích, olympiádách, apod. Požadovaným kritériem pro přijetí dle jednotné přijímací zkoušky bylo dosažení minimálně sedmi bodů v každém přijímacím testu a minimálně dvaceti bodů v jejich součtu (Hlávková, 2019). Pozoruhodné je, že pouze jeden žák ze všech zúčastněných uchazečů dosáhl lepšího výsledku v matematice než v českém jazyce, ačkoliv se jednalo právě o žáka s nejhůře hodnoceným prospěchem dle známek na vysvědčení. U všech ostatních tomu bylo naopak.

2 Prakticko-výzkumná část

2.1 Výzkumné předpoklady

Problematika rozvoje matematické gramotnosti v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty na prvním stupni základní školy bude analyzována na základě ověření stanovených předpokladů ve třech oblastech:

- I. Matematická gramotnost v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty,
- II. Učební pomůcky používané pro rozvoj matematické gramotnosti v rámci tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty,
- III. Matematika v přípravě na přijímací zkoušky na osmiletá gymnázia.

Pro každou oblast jsem stanovila jeden výzkumný předpoklad. Vycházím zde ze svých zkušeností nabytých v rámci pedagogických praxí v průběhu studia, z neformálních rozhovorů s učiteli, které jsem na těchto praxích potkávala a z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání.

I. Matematická gramotnost v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty

Z pozorování během pedagogických praxí absolvovaných v rámci studia a na základě průběžných rozhovorů s tamními učiteli se domnívám, že tematický okruh Závislosti, vztahy a práce s daty je pro žáky poměrně problematickým. Přesto je tomuto tématu často ponecháván jen zbývající čas na úkor ostatních tematických okruhů (především Číslo a početní operace). Tuto skutečnost podporuje také Martinec, který v rámci výsledků výzkumného šetření PISA upozorňuje, že obsah tohoto tematického okruhu často závisí na rodinném zázemí (více v kapitole 1. 4. 2; Martinec, 2006). Domnívám se, že tato oblast také úzce souvisí s oblastí druhou, tedy učebními pomůckami. Pro tuto oblast (I.) jsem stanovila předpoklad P1.

P1: Učivo tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty, zvláště převody jednotek času, hmotnosti a délky, činí žákům na prvním stupni základní školy potíže.

Jak se to projeví:

- Více než 50 % dotazovaných učitelů upozorní na skutečnost, že učivo tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty činí žákům potíže a tito jmenují především převody jednotek času, hmotnosti a délky.
- Testování žáci budou chybovat ve vstupním testu.
- Po realizaci navržených aktivit určených k rozvoji problematických oblastí se výsledky a sebevědomí žáků pro řešení úloh z daného tematického okruhu zlepší.

Pro ověření předpokladu P1 budu vycházet z následujících metod:

- dotazník pro učitele,
- vstupní test pro žáky a dílčí kontrolní testy zaměřené na vybrané problematické oblasti,
- pozorování (při testování navržených aktivit).

II. Učební pomůcky používané pro rozvoj matematické gramotnosti v rámci tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty

Na základě pozorování v rámci pedagogických praxí se domnívám, že většina učitelů na 1. stupni ZŠ pracuje téměř v každé vyučovací hodině matematiky s nějakou učebnicí. Zároveň učitelé využívají další učební pomůcky, neboť učebnice nejsou k naplnění očekávaných výstupů z RVP ZV samostatně dostatečné, zvláště jde-li o tematický okruh Závislosti, vztahy a práce s daty. Pro tuto oblast jsem stanovila předpoklad P2.

P2: Učebnice matematiky pro 5. ročník ZŠ neobsahují dostatečné množství úloh z tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty.

Jak se to projeví:

- Zastoupení úloh daného tematického okruhu nebude v analyzovaných učebnicích matematiky pro 5. ročník dostačující.
- Většina dotazovaných učitelů uvede, že používá doplňující materiály (učební pomůcky).

Pro ověření předpokladu P2 budu vycházet z následujících metod:

- analýza vybraných učebnic,
- dotazník pro učitele.

III. Matematika v přípravě na přijímací zkoušky na osmiletá gymnázia

V průběhu souvislé pedagogické praxe jsem se setkala se dvěma žákyněmi, které se připravovaly na přijímací zkoušky na osmileté gymnázium. Obě mi později sdělily, že testy z matematiky se jim zdály těžší, než původně očekávaly. Připraveny na ně prý byly především díky průběžnému vyplňování testů nanečisto, neboť s některými úlohami se v běžné výuce setkaly jen okrajově. Je však možné, že se s tímto učivem podrobněji neselekaly proto, že v tematickém plánu jejich školy bylo naplánované až na období po přijímacích zkouškách. Přesto se domnívám, že se v přijímacích testech z matematiky objevují úlohy, na které ještě žáci nejsou z běžné výuky dostatečně připraveni. Toto tvrzení podporuje i studie, již jsem rozebírala v kapitole 1.6 (Straková, Greger, 2013). Pro tuto oblast jsem stanovila předpoklad P3.

P3: Didaktické testy z matematiky používané v rámci přijímacích zkoušek na osmiletá gymnázia obsahují úlohy z tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty, které se v učebnicích matematiky pro 5. ročník nevyskytují v dostatečném množství.

Jak se to projevívá:

- V přijímacích testech se objeví úlohy, které se v učebnicích matematiky používaných v běžné výuce na 1. stupni ZŠ nevyskytují v dostatečném množství.
- Většina dotazovaných učitelů uvede, že někdy připravovali žáky na přijímací zkoušky na osmileté gymnázium a více než 50 % těchto učitelů mě upozorní na problematiku úloh tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty v přijímacích testech, což také souvisí s I. výzkumnou oblastí.

Pro ověření předpokladu P3 budu vycházet z následujících metod:

- analýza vybraných učebnic,
- analýza didaktických testů z matematiky použitých v přijímacích zkouškách na osmiletá gymnázia,
- dotazník pro učitele.

2.2 Průzkum u učitelů na 1. stupni ZŠ

Průzkum u učitelů vyučujících na prvním stupni základních škol byl pro potřeby této diplomové práce proveden prostřednictvím dotazníkového šetření.

2.2.1 Cíle, forma a metodika dotazníkového šetření

Hlavním cílem dotazníkového šetření bylo provést průzkum výskytu používaných materiálů pro rozvoj matematické gramotnosti, průzkum povědomí o obsahu tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty a pojmu matematická gramotnost u učitelů vyučujících na prvním stupni základní školy. Vedlejším cílem bylo poté získání informací o spokojenosti učitelů s dostupnými materiály a vzdělávacími programy, o pohledu učitelů na žákovský vztah k matematice a o zkušenostech daných učitelů s přijímacími zkouškami na osmiletá gymnázia.

Pro získání požadovaných informací byly použity dotazníky ve formátu A4, které obsahovaly šestnáct otázek (osm na jedné a osm na druhé straně). Otázky byly rozdělené do čtyř tematických bloků s názvy *Úvod*, *Materiály*, *Matematická gramotnost* a *Žáci a matematika*.

První blok, *Úvod*, obsahoval filtrační otázky zajišťující správnost výběru respondentů a měl tedy za úkol vytřídit respondenty nevhodné. Účastníci zde měli zaškrtnout, zda jsou vyučujícími na prvním stupni a zda vyučují či vyučovali matematiku. V otevřené části druhé otázky poté měli vypsát ročníky, ve kterých již někdy vyučovali. Dotazník byl určen pouze těm, kteří na obě otázky odpověděli kladně. Ostatní byli požádáni o ukončení vyplňování.

Druhý oddíl s názvem *Materiály* se již zaměřuje na průzkum výskytu didaktických materiálů používaných pro rozvoj matematické gramotnosti ve výuce na prvním stupni základních škol, míru využití kurikulárních dokumentů a spokojenosti s nimi. Bylo zjišťováno, s jakými učebnicemi a jak často učitelé pracují, jaké další materiály používají a jsou-li spokojeni s Rámcovým vzdělávacím programem, konkrétně se vzdělávací oblastí Matematika a její aplikace. Celkem obsahoval tento oddíl šest uzavřených otázek, z nichž ve čtyřech byl dotazovaným ponechán prostor pro slovní doplnění. Otázka zaměřená na četnost používání učebnice předkládala účastníkům škálu, kde měli vybrat jednu z nabízených možností, zda používají učebnici v *každé*

vyučovací hodině, alespoň jednou týdně, pouze pro inspiraci, téměř nikdy či vůbec nikdy. Poté byli učitelé vyzváni k uvedení, jakou učebnici používají. V následující otázce bylo zjišťováno, zda účastníci používají nějaké další výukové materiály a nabízela možnosti *ano*, opět s otevřenou možností konkretizace, a *ne*. Otázka, zda učitelé pracují se Školním vzdělávacím programem nabízela opět škálu, tentokrát s možnostmi *ano často, občas, ne*. U položky dotazující se na dostatečnost dostupných materiálů k naplnění očekávaných výstupů definovaných v RVP měli respondenti na výběr z možností *ano, spíše ano, nedokáží posoudit, spíše ne a ne*. Poslední dvě otázky, zda by se mělo přidat něco mezi očekávané výstupy tematického kruhu Závislosti, vztahy a práce s daty, či je-li naopak něco zahrnuto zbytečně do vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace, poskytovaly dvě možnosti odpovědi, *ano* s výzvou ke konkrétním podnětům a *ne*.

Následující blok otázek, pojmenovaný *Matematická gramotnost*, zjišťoval stav povědomí respondentů o pojmu matematická gramotnost. Účastníci měli zaškrtnout, zda se někdy s tímto pojmem setkali, či nesetkali a pokud ano, byli v následující, otevřené otázce vyzváni, aby slovně popsali, co si pod tímto pojmem představují.

Čtvrtá, poslední kategorie nazvaná *Žáci a matematika* obsahovala otázky zaměřené na nastínění vztahu žáků k matematice z pohledu dotazovaných učitelů a zisk informací o přijímacích zkouškách na osmiletá gymnázia. Zjišťovala jsem, zda je matematika oblíbeným předmětem (prostřednictvím otázky, je-li vztah žáků k matematice *spíše kladný, neutrální* či *spíše záporný*), jaké učivo činí žákům v tomto předmětu a konkrétně v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty potíže (s nabídkou odpovědi *ano, uveďte konkrétně* či *ne*) a také, zda dotazovaní v době své praxe připravovali či nepřipravovali žáky k přijímacím zkouškám na osmiletá gymnázia a pokud ano, zda si někdy v přijímacích testech z matematiky všimli úloh, na které nejsou žáci v rámci běžné výuky na základní škole připravováni (s možnostmi odpovědi *ano, nevím, ne*).

V poslední otázce, za rámcem čtvrtého oddílu, byl respondentům ponechán prostor pro případná další sdělení, připomínky, dotazy a na závěr mohli účastníci uvést svou e - mailovou adresu, v případě, že si přejí být s výsledky dotazníkového šetření seznámeni. Ukázkou nevyplněného dotazníku naleznete v příloze P1 (Přílohy, strana 2, 3).

Cílovou skupinou respondentů byli učitelé vyučující na prvním stupni základních škol ve Frýdlantském výběžku. Na tomto území se nachází celkem patnáct základních škol zahrnujících první stupeň (jedna z nich shrnuje tři části na různých adresách, které zde však z důvodu většího zastoupení tříd prvního stupně počítám zvlášť). Pro potřeby této diplomové práce bylo prostřednictvím telefonických rozhovorů s řediteli a ředitelkami osloveno jedenáct z těchto institucí. Tři školy spolupráci odmítly a jedna spolupracovat nemohla, neboť je její činnost v aktuálním školním roce přerušena pro nedostatek žáků. Následně byly tedy dotazníky zadány do sedmi základních škol na Frýdlantsku. Zadání proběhlo formou osobního předání vytištěných formulářů ředitelkám a ředitelům, případně jejich zástupcům s požadavkem na rozšíření prvostupňovým učitelům. Dotazníky byly následně vybrány stejným způsobem o týden později. Dotazovaným bylo zaručeno zachování jejich anonymity.

V dotazníkovém šetření spolupracovaly tři běžné základní školy s oběma stupni, dvě základní školy zahrnující pouze stupeň první a dvě školy malotřídní, též pouze s prvním stupněm. Pro zachování slíbené absolutní anonymity dotazovaných neuvádím názvy zapojených základních škol a použiji označení pomocí písmen A až G.

Dvě z běžných základních škol zahrnujících oba stupně (A, C) disponovaly stoprocentní návratností. Zadávala jsem zde šest a devět dotazníků a stejné počty se mi opět vrátily. Zbývající běžná základní škola B s oběma stupni, byla školou největší. Při zadávání zde byl znát vliv většího počtu pedagogických pracovníků, a tudíž také složitější organizace při šíření dotazníků. Návratnost z této školy byla výrazně nižší, z deseti zadaných archů byly navraceny pouze tři. Na základní školy zahrnující pouze první stupeň bylo zadáno šest dotazníků na školu D a pět na školu E. Ze základní školy D byly navraceny také všechny, ze školy E byla již návratnost nižší, a to čtyřicetiprocentní. Z malotřídních škol (F, G) byla návratnost stoprocentní, zadávala jsem čtyři a dva dotazníky a stejné počty se mi vrátily.

Celková bilance třiceti dvou navracených dotazníků z celkového počtu čtyřiceti dvou zadaných tedy vypovídá o 76,19% návratnosti (Tabulka 1).

Tabulka 1: Návratnost dotazníků

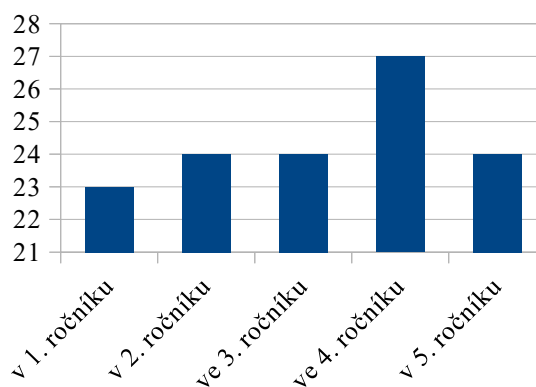
označení školy	počet zadaných dotazníků (všem učitelům na 1. stupni)	počet vrácených dotazníků	návratnost
A	6	6	100,00 %
B	10	3	30,00 %
C	9	9	100,00 %
D	6	6	100,00 %
E	5	2	40,00 %
F	4	4	100,00 %
G	2	2	100,00 %
Celkem	42	32	76,19 %

2.2.2 Vyhodnocení dotazníkového šetření

A) Vyhodnocení oddílu Úvod

Oddíl *Úvod* obsahoval dvě filtrační otázky. Otázka č. 1: *Jste učitelem/učitelkou na 1. stupni základní školy?* Otázka č. 2: *Vyučujete, nebo jste vyučoval/a matematiku?*

Ze čtyřiceti dvou zadaných dotazníků bylo navráceno třicet dva. Všichni dotazovaní zde potvrdili, že jsou vyučujícími na prvním stupni základní školy. Pouze jeden poté uvedl, že není a ani v minulosti nikdy nebyl vyučujícím matematiky a jeho dotazník byl tedy ze souboru vyloučen. V prvním ročníku někdy vyučovalo nebo vyučuje matematiku dvacet tři, ve druhém, třetím a pátém dvacet čtyři a ve čtvrtém ročníku dvacet sedm respondentů (Graf 1).

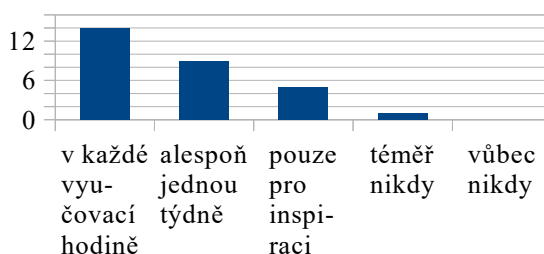


Graf 1: Rozdělení respondentů dle praxe v matematice v jednotlivých ročnících

Dvacet dotazovaných uvedlo, že vyučuje nebo vyučovalo ve všech ročnících prvního stupně základní školy. Dva z účastníků šetření neodpověděli vůbec a zbylých deset bylo rozděleno následovně: Tři vyučovali pouze ve čtvrtém ročníku, jeden pouze v prvním a jeden pouze v pátém. Jeden dotazovaný poté uvedl, že vyučoval matematiku v první až čtvrté třídě a jeden naopak ve druhé až páté. Po jednom učiteli poté obsahují dvě kategorie trojkombinací ročníků, a to vyučující v prvním, druhém a pátém, a ve třetím, čtvrtém a pátém ročníku. Pro tuto práci je však klíčová informace, že s vyučováním matematiky v pátém ročníku má zkušenosti dvacet čtyři, tedy 82,75 % dotazovaných, kteří na otázku odpověděli. Kombinace jednotlivých ročníků nezobrazují z důvodu malého počtu respondentů v grafu, neboť by disponoval malou výpovědní hodnotou. V následujícím oddílu bylo zjišťováno, s jakými materiály dotazovaní v hodinách matematiky pracují.

B) Vyhodnocení oddílu Materiály

Na základě úvodních filtračních otázek byl ze souboru vyřazen jeden dotazník a všechny následující otázky budou vycházet ze zbývajících počtu 31 dotazníků. Otázka č. 3 zněla: *Jak často používáte ve výuce matematiky učebnici?* Jejím cílem bylo také kromě četnosti používání zjistit, s jakou učebnicí dotazovaní pracují (v otevřené části otázky). Z vyhodnocení jsem nyní vyřadila dva dotazníky, v nichž dotazovaní zaškrtnli více odpovědí. Čtrnáct dotazovaných uvedlo, že používá učebnici v každé vyučovací hodině matematiky, devět učitelů ji použije alespoň jednou týdně, pěti poté slouží učebnice pouze jako inspirace k výuce a s dětmi ji nepoužívají a zbývajících jeden učitel s učebnicí nepracuje téměř nikdy. Celkový přehled četnosti využívání učebnice v hodinách matematiky ukazuje Graf 2.



Graf 2: Četnost využívání učebnice ve výuce matematiky

V sedmi školách ve Frýdlantském výběžku, které byly do dotazníkového šetření zahrnuty se pracuje celkem s devíti druhy učebnic. S učebnicemi z nakladatelství Didaktis, Studio 1+1 nebo s matematikou profesora Hejného pracuje po pěti učitelích a používání učebnic z nakladatelství Alter, Nová škola Brno a Matýskovy matematiky uvedli vždy čtyři dotazovaní. Po dvou respondentech získaly učebnice z nakladatelství Taktik a Státního pedagogického nakladatelství a zbývající jeden učitel pracuje s učebnicí matematiky pro 5. ročník od autorek Blažkové a Potůčkové. Celkový přehled používaných učebnic přináší Tabulka 2.

Tabulka 2: Přehled učebnic používaných ve výuce matematiky na Frýdlantsku

Nakladatelství, učebnice:	Počet učitelů, kteří danou učebnicí používají:	Z toho počet dotazovaných, kteří nevyučují ani nevyučovali v pátém ročníku:	Použití dané učebnice v pátém ročníku:
Didaktis	5	0	5
Alter	4	0	4
Nová škola Brno	4	0	4
Matýskova Matematika	4	2	2
Taktik	2	0	2
Studio 1+1	5	2	3
Matematika p. Hejného	5	2	3
SPN	2	0	2
Matematika pro 5. ročník, Blažková, Potůčková	1	0	1

Využití uvedených druhů učebnic jsem následně v jednotlivých dotaznících porovnávala s praxí učitelů v pátém ročníku a pro potřeby analýzy jsem od počtu využití daných učebnic odečetla ty odpovědi, které se netýkaly pátého ročníku. Třemi nejčastěji používanými učebnicemi v pátém ročníku byly tedy v okamžiku dotazníkového šetření učebnice z nakladatelství Didaktis, Alter a Nová škola Brno. Zmíněným třem učebnicím se v této práci bude věnovat podrobná analýza.

Kromě jednoho respondenta, který na otázku neodpověděl, se v otázce č. 4 (*Používáte nějaký další, vlastní výukový materiál?*) shodli všichni zbývající na tom, že **mimo učebnici používají ve vyučovacích hodinách matematiky ještě jiné materiály.**

To podporuje výzkumný předpoklad P2 stanovený v kapitole 2.1. Nejčastěji používanými sekundárními materiály jsou v hodinách matematiky pracovní sešity a listy z jiných učebnic (než se kterými učitelé ve výuce běžně pracují) a výukové webové stránky. Následují různé zakoupené či vlastnoručně vyrobené modely, výseky, karty zlomků, číselné osy, tabulky násobků, papírové peníze a pomůcky z balíčku matematiky profesora Hejného. Ve vyučovacích hodinách matematiky se používají také dostupné alternativní materiály, jako jsou například víčka od PET lahví, kostky a různé stavebnice. Několik učitelů také uvedlo, že ve výuce používá vlastnoručně vyrobené kartičky či jiné, blíže nespecifikované pomůcky, deskové a jiné zakoupené hry nebo vlastní prezentace. Celkový přehled používaných materiálů přináší Tabulka 3.

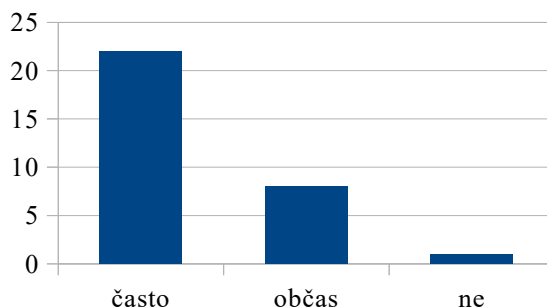
Tabulka 3: Přehled používaných materiálů ve výuce matematiky na Frýdlantsku

Druh používaných učebních pomůcek, materiálů	Četnost výskytu
Pracovní sešity, listy z jiných učebnic	16
Webové výukové stránky (skolakov.eu, rysava.websnadno, matika-in, H-mat, ...)	10
Modely, zlomky, výseky, číselné osy, tabulky násobků, papírové peníze	8
Pomůcky z balíčku Hejného matematiky	7
Víčka, kostky, stavebnice a jiné dostupné materiály	6
Vlastnoručně vyrobené, blíže nespecifikované pomůcky	3
Vlastní kartičky	3
Deskové a jiné zakoupené hry (př. Logico piccolo)	2
Vlastní prezentace	1

Počet učitelů používajících učebnici v každé vyučovací hodině tedy nedosáhl ani padesáti procent a v hodinách matematiky jsou více využívány materiály zakoupené či vyrobené někým jiným, než samotnými dotazovanými učiteli. Domněnka z I. výzkumné oblasti, že většina učitelů používá učebnici téměř v každé vyučovací hodině matematiky se nepotvrdila.

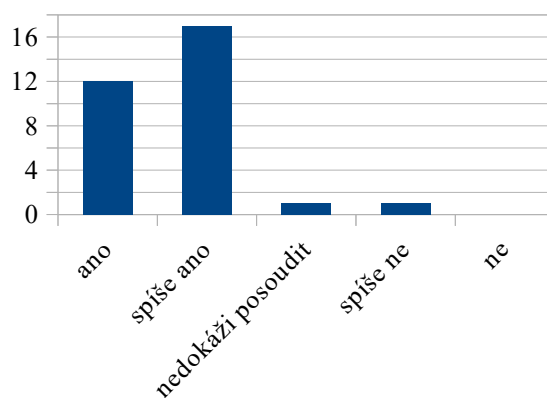
Následující čtyři otázky byly zaměřené na práci s rámcovým a školním vzdělávacím programem. Otázka č. 5, *Pracujete podle školního vzdělávacího programu?*, měla zjistit, jak často učitelé pracují s ŠVP. Další otázky zjišťovaly, zda jsou dotazovaní

spokojení s RVP ZV. Se školním vzdělávacím programem často pracuje dvacet dva dotazovaných. Osm se k práci s tímto dokumentem dostane pouze občas a jeden s ním údajně nepracuje vůbec. Vyhodnocení otázky č. 5 ukazuje Graf 3.



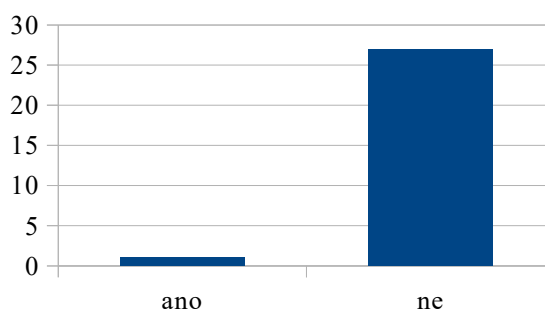
Graf 3: Práce učitelů podle Školního vzdělávacího programu

Následovala otázka č. 6: *Myslíte si, že Vám dostupné materiály jsou dostatečné k naplnění očekávaných výstupů definovaných v rámcovém vzdělávacím programu (ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace)?* Dvanáct dotazovaných učitelů (38,70 %) se domnívá, že jim dostupné materiály jsou k naplnění očekávaných výstupů zcela dostatečné. Sedmnáct učitelů (54,83 %) zvolilo odpověď *spíše ano*, souhlasí tedy s menšími výhradami. Jeden učitel uvedl, že tuto skutečnost nedokáže posoudit a jeden se domnívá, že jemu dostupné materiály spíše nejsou dostatečné. I přes drobné výhrady byla tedy většina dotázaných učitelů s dostupnými materiály v kontextu RVP ZV spokojena (celkový přehled vyhodnocení otázky č. 6 ukazuje Graf 4).



Graf 4: Kvalita dostupných materiálů pro naplnění očekávaných výstupů z RVP ZV

Pouze jeden dotazovaný si podle průzkumu dále myslí, že by se mezi očekávané výstupy tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty mělo něco přidat, a to více učiva na finanční gramotnost. Odpověděl tedy kladně na otázku č. 7: *Existuje něco, co by se podle Vás mělo přidat mezi očekávané výstupy tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty?* Tři dotazovaní na otázku neodpověděli vůbec a nejsou ve vyhodnocení zaznamenáni. Vyhodnocení otázky č. 7 ukazuje Graf 5.

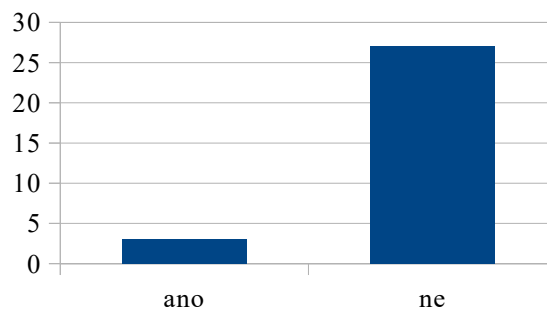


Graf 5: Vyjádření učitelů, zda něco chybí v očekávaných výstupech tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty

Následovala otázka č. 8: *Existuje podle Vás něco, co je ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace v rámcovém vzdělávacím programu zahrnuté zbytečně?* Tři dotazovaní odpověděli kladně. Uvedli následující připomínky:

- „Řeší se pouze výstupy, ne přístup, motivace, konstruktivismus ve vztahu k MA. Odstranit konstruktivismus a přijímací řízení vrátit (min. na úrovni škol).“
- „V geometrii např. geometrický součet, rozdíl úseček, převody objemových jednotek a vůbec učivo, které se probírá na 1. st. jen okrajově – patří řešení rovnic na 1. st.? Předimenzovaný obsah učiva ve 3. r.“
- „Zrušit RVP – vrátit osnovy!“

Jeden dotazník byl z vyhodnocení vyřazen, neboť v něm byly zaškrtnuty obě odpovědi. Dotazovaný však své počínání vysvětlil: „Ano i ne – je tam toho příliš – není čas na procvičování a upevnění učiva, ale to i v jiných oblastech.“ Celkové vyhodnocení otázky č. 8 shrnuje Graf 6. Většina dotazovaných je tedy s RVP ZV patrně spokojena.



Graf 6: Nadbytečné učivo ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace

C) Vyhodnocení oddílu Matematická gramotnost

Třetí oblast otázek se týkala matematické gramotnosti. Byla zde otázka č. 9: *Setkal či setkala jste se někdy s pojmem matematické gramotnost?* V případě kladné odpovědi následována otázkou č. 10: *Co si pod tímto pojmem představujete?*

Všichni učitelé uvedli, že se již někdy s pojmem matematická gramotnost setkali. Odpovědi o významu daného pojmu uvádím doslovně: „*Že žák v praktickém životě dokáže použít matematické vědomosti; aby dokázal ve své profesi i mimo ni aplikovat to, co se z matematiky naučil; umět dělat podložené úsudky; dávat věci do souvislostí.*“; „*Schopnost porozumění matematice.*“; „*Znalosti a dovednosti k řešení v oblasti matematických situací.*“; „*Využití matematických znalostí a dovedností v celé řadě každodenních situací – i v takových, ve kterých není matematický obsah na první pohled zřejmý.*“; „*Že vědomosti a dovednosti z matematiky umí žáci využít v běžném životě.*“; „*Dokáží si spočítat běžné věci – nákup, vrácení na dané peníze za nákup, inkaso – co mi zbude apod.*“; „*Pochopení, využití matematiky v běžném životě.*“; „*Pochopení role matematiky, logické uvažování, schopnost využití matematiky v problémových úlohách.*“; „*VYUŽITÍ V PRAXI*“; „*Mat. dovednosti pro praktický život*“; „*Propojení praxe (skutečný život)*“; „*Využití a používání čísel a jejich vztahů v běžném životě.*“; „*Žáci disponují logickým uvažováním, dokáží řešit slovní úlohy a vědí si rady v běžném životě, kde se s matematikou setkají.*“; „*Vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě.*“; „*Propojení matematického a reálného života, schopnost a aplikace znalostí.*“; „*Schopnost porozumět matematice.*“; „*Pochopení role matematiky ve světě.*“; „*Umět aplikovat získané znalosti v praktickém životě.*“; „*Provázanost – převést své poznatky do praxe.*“; „*Schopnost matematiku*

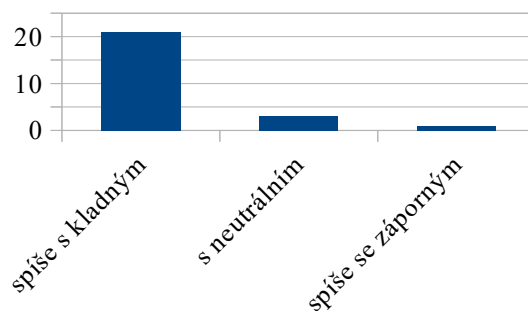
aplikovat v běžném životě.“; „Schopnost převést matematické získané dovednosti do reálné situace – dokázat a vědět co použít, abych dospěl k danému cíli/výsledku.“; „Schopnost najít více cest vedoucích k řešení, představivost, vzhled do čísla.“; „Znalost matematických pojmů, logické uvažování, využití v reálném životě.“; „Schopnost rozumět vztahům mezi čísly, množstvím $MG = slyšet a myslet matematicky$. Vnímat matematiku i jinak než skrz ustálené matematické symboly. Přemýšlet abstraktně adekvátně věku a vývoj.-psych. Předpokladům.“; „Libí se mi vymezení pojmu v publikaci gramotnosti ve vzdělávání z roku 2010 ... Schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, ...“; „Vytvořit si postupy, jak efektivně a správně vyřešit matematický úkol.“; „Cituji: Skutečným jádrem matematiky jsou problémy a jejich řešení... Takže matematická gramotnost podle mne – naučit děti přemýšlet, ukázat jim cesty k řešení problémů, ne jen učit počítat. To nestačí...“; „Propojení matematiky a života.“; „Orientace v matematickém jazyku – rozumět zadání, abstraktním pojmům i dovednosti, které matem. vyžaduje + aplikace.“; „Umí odhadnout, spočítat si, co ho bude stát zb. ve slevě, úroky, nákup apod. Umí si spočítat výplatu, kolik ho bude stát plot na zahradu... co je výhodnější (jaké balení výrobku např.) => PRAKTICKÉ SITUACE ZE ŽIVOTA.“

Dva dotazovaní na otázku č. 10 neodpověděli. Odpovědělo tedy 93,54 % dotázaných učitelů, přičemž všichni uvedli, že se s pojmem matematická gramotnost již někdy setkali a většina pojem následně vlastními slovy správně popsala.

D) Vyhodnocení oddílu Žáci a matematika

Poslední oblast dotazníků se zabývala vztahem žáků k matematice z pohledu učitelů a problematikou příprav na osmiletá gymnázia. Oddíl uváděla otázka č. 11: *Setkáváte se u žáků spíše s kladným nebo záporným vztahem k matematice?*

Dvacet jedna dotazovaných učitelů uvedlo, že se u žáků setkávají spíše s kladným vztahem k matematice, tři se domnívají, že je tento vztah neutrální a jeden uvedl, že dle jeho názoru je záporný. Celkový přehled odpovědí na otázku č. 11 přináší Graf 7.



Graf 7: Vztah žáků k matematice z pohledu vyučujících

Šest dotazníků zde bylo vyřazeno pro nesplnění podmínek (dotazovaní uvedli více než jednu odpověď či neodpověděli vůbec). Někteří své počínání vysvětlili slovními komentáři. Vztah k matematice je podle nich ovlivněn úspěšností jednotlivých žáků v daném předmětu, dále zábavností hodin matematiky dle věku dětí, neboť od první do třetí třídy je dle učitelů matematika zábavnější než v druhém období, tedy ve čtvrté a páté třídě. Zároveň učitelé uvedli, že každá třída je ve svém složení jiná, ale v každé se najdou žáci s kladným, neutrálním i záporným vztahem k matematice.

Zjistit, které učivo činí žákům potíže měla otázka č. 12: *Existuje nějaké učivo, se kterým mívají žáci v matematice často problém?* Devadesát šest procent dotazovaných dále uvedlo, že v matematice takové učivo existuje. Nejčastěji uváděli učitelé slovní úlohy (70 % dotazovaných). Děti prý nerozumí slovnímu zadání, což souvisí se špatnou úrovní čtenářské gramotnosti, a učitelé ho musí často tlumočit. Druhou nejčastější odpovědí byla geometrie, a to konkrétně prostorová představivost, pojem polopřímky a přesnost rýsování (uvedlo 48 % dotazovaných). O třetí příčku se dělí **převody jednotek** a písemné dělení, především dvojciferným činitelem (uvedlo 25 % dotazovaných). Dalším problematickým učivem je podle učitelů počítání s poměry, díly a zlomky, pamětní násobilka, úlohy na logické myšlení a odhad, abstraktní úlohy, které nelze vztáhnout ke konkrétní zkušenosti „ze života“, orientace v matematickém názvosloví, počítání s přechodem přes desítku, orientace v římských číslicích a zaokrouhlování. Celkový přehled zmíněného problematického učiva přináší Tabulka 4.

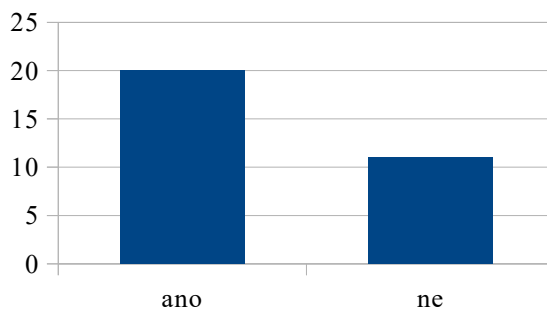
Tabulka 4: Učivo, které činí žákům v matematice potíže

Druh učiva	Počet zmínek
slovní úlohy – nerozumí zadání	22
geometrie – polopřímka, přesnost rýsování, prostorová představivost	15
převody jednotek	8
písemné dělení dvojciferným činitelem	8
poměry, díly, zlomky	4
pamětní násobilka	3
přechod přes desítku	2
abstraktní zápisy, myšlenky, které nemohou vztáhnout k životní zkušenosti	2
úlohy na logické myšlení, odhad	2
orientace v matematickém názvosloví	2
římské číslice	1
zaokrouhlování	1

Otázka č. 13 (*Mívají žáci potíže s řešením úloh v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty?*) měla poté zjistit, co činí žákům potíže konkrétně v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty. **Dle šedesáti čtyř procent respondentů existuje problematické učivo také v této oblasti** (jak již napovídá přehled v Tabulce 4). Zde je tedy podporován výzkumný předpoklad P1 stanovený v kapitole 2.1. Osmnáct dotazovaných učitelů svou odpověď konkretizovalo a uvedlo, co přesně činí žákům potíže. Sedm upozorňovalo **na převody jednotek, a to především jednotek času** a orientaci v čase všeobecně, čtyři učitelé uvedli, že dětem činí potíže dát cokoliv do souvislostí a uvažovat komplexně, tři opět zmínili slovní úlohy a složitost jejich zadání. Dále učitelé upozornili na problematiku čtení v grafech, logického myšlení a číselných posloupností. **Učivu z tohoto tematického okruhu dle vyučujících žáci špatně rozumí**, ale především prý nemají dnešní děti trpělivost a nerady přemýšlejí. Několik učitelů také upozornilo na **nedostatečnost dostupných materiálů v této oblasti**. **Některé učebnice prý úlohy z tohoto tematického okruhu téměř neobsahují a učitelé tak musí pracně vytvářet vlastní pomůcky a do výuky toto učivo samostatně přidávat**. Toto podporuje výzkumný předpoklad P2. Zároveň se

v odpovědích často opakovala výtku, že učitelé mají probrat příliš mnoho učiva za příliš krátké časové období.

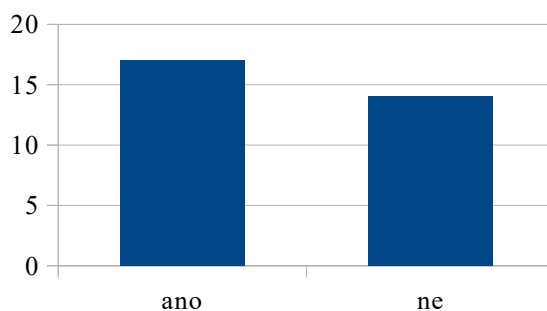
Jak již bylo uvedeno v teoretické části této diplomové práce (kapitola 1.0), potvrdili i dotazovaní učitelé (ukazuje Graf 8), že **žákům činí úlohy z tematického kruhu Závislosti, vztahy a práce s daty potíže**. To opět podporuje výzkumný předpoklad P1.



Graf 8: Potíže žáků v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty

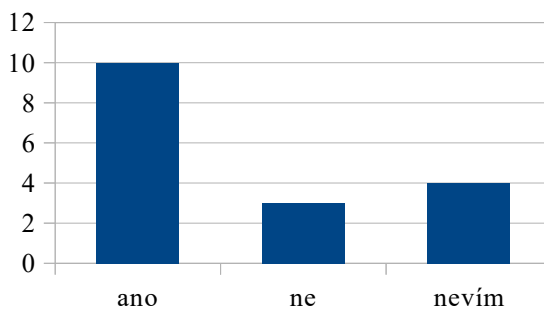
Cíle posledních dvou strukturovaných otázek (č. 14, 15) bylo zjistit, zda dotazovaní učitelé pomáhají nebo pomáhali žákům s přípravou na přijímací zkoušky na osmiletá gymnázia a zda se v přijímacích testech objevují úlohy, které žáci neumějí řešit. Otázka č. 14: *Pomáhal/a jste někdy konkrétním žákům s přípravou na přijímací zkoušky na osmiletá gymnázia?* Otázka č. 15: *Setkávají se žáci v testech přijímacích zkoušek z matematiky s úlohami, které neumějí řešit?*

Na otázku č. 14 **odpovědělo kladně sedmnáct dotázaných (54,83 %)**. To podporuje výzkumný předpoklad P3 stanovený v kapitole 2.1. Vyhodnocení otázky č. 14 ukazuje Graf 9.



Graf 9: Počet učitelů pomáhajících žákům s přípravou na osmileté gymnázium

Ze sedmnácti učitelů, kteří se přihlásili k pomoci žákům s přípravou na přijímací zkoušky na osmiletá gymnázia deset uvedlo, že **žáci se v přijímacích testech z matematiky setkávají s úlohami, s nimiž se v běžné výuce do té doby nesetkali, a tudíž je neumějí řešit**. To opět podporuje výzkumný předpoklad P3. Tři dotazovaní si myslí, že tomu tak není a čtyři uvedli, že nevědí. Celkový přehled ukazuje Graf 10.



Graf 10: Problematické úlohy v testech přijímacích zkoušek

Dva učitelé doplnili odpověď slovními komentáři, které zde cituji: „*Je dobře, že tím přináší nové typy úloh, jsou to pro žáky nové výzvy, které mohou překonávat.*“; „*Úlohy geometrické – útvary v sítích i bez nich, obvody, obsahy, vztahy zadané nepřímou, symbolické úlohy, osová souměrnost a osová doplňování obrazců, úlohy prostorové představitelství, parkety, otáčení 2D obrazců, pohledové úlohy, stínohry, krychle v prostoru, otáčení 3D objektů, úlohy o čase – převod časových jednotek, nedostatečně probráno, nezpevněno, grafy – často neprobrány do začátku dubna. Přijímací zkoušky jsou vždy 2. nebo 3. týden v dubnu.*“ Naposledy uvedená citace také potvrzuje správnost domněnky ze III. výzkumné oblasti, tedy skutečnost, že žáci se mohou s konkrétním učivem ve výuce setkat až v období po přijímacích zkouškách.

Na závěr dotazníku byl respondentům ponechán prostor pro další případná sdělení. Této možnosti využili dva učitelé, které zde na závěr opět cituji:

- „*Matematika je pro mne jako mince o dvou stranách. Na jednu stranu je matematika důležitou součástí pro život (zlomky, sčítání/odčítání, procenta, obsahy, převody jednotek). Ovšem matematika pro SŠ a VŠ tuto důležitost a možnost aplikace postrádá a tím působí demotivačně.*“
- „*Nejlepší při výuce matematiky je odložit učebnice a promyslet systém, ve kterém budete matematické učivo předkládat dětem k osvojení, od jednoduššího ke složitějšímu, analogické postupy problémové úlohy, maximum názorných pomůcek pro*

každého žáka, vlastní manipulací pak získává konkrétní představy, jak fungují matematické vztahy a na této představě pak může stavět, má vybudovaný základ pro abstraktnější postupy! Systém – systém – systém...“

2.2.3 Závěr dotazníkového šetření

Z původně zamýšlených asi sedmdesáti dotazníků mi bylo umožněno pracovat pouze se třiceti dvěma, což bylo zapříčiněno především neochotou, ať již škol, které odmítly spolupracovat, tak i samotných učitelů, kteří dotazníky sice přijali, ale již nevrátili. Tato skutečnost výrazně snížila důvěryhodnost výsledného vzorku. I přesto však navrácené dotazníky přinášejí zajímavé informace. Ačkoliv mi z průběžných rozhovorů v rámci pedagogických praxí dávali učitelé najevo, že jsou s novým systémem kurikulárních dokumentů značně nespokojeni, z dotazníků vyplývá, že učitelé vyučující na základních školách ve Frýdlantském výběžku jsou s Rámcovým vzdělávacím programem, jejich školními vzdělávacími programy a ze škol dostupnými materiály vesměs spokojeni, i když ne všichni s nimi pravidelně pracují. Všichni dotázaní však znají pojem matematická gramotnost a chápou důležitost jejího rozvoje u žáků. Vztah žáků k matematice zhodnotila většina učitelů jako kladný. Jak ale také několik z nich uvedlo, je třeba respektovat individualitu žáků a složení různých tříd. V rámci dotazníkového šetření byla potvrzena skutečnost, že učivo z tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty činí žákům potíže. Studie zmíněné v teoretické části této práce přisuzovaly tuto skutečnost především nedostatečným zkušenostem žáků z jejich rodin. Dotázanými učiteli potvrzenou pravdou však je, že tento tematický okruh je v dostupných materiálech na úkor ostatních často opomíjen a jeho učivo tak zůstává nedostatečně probráno. V každém tematickém okruhu vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace lze však najít konkrétní učivo, které dle výsledků dotazníkového šetření činí žákům potíže. Je však otázkou, proč je právě pro život tolik důležité učivo tohoto okruhu opomíjené. Nadpoloviční většina učitelů v šetření uvedla, že někdy žákům pomáhala s přípravou na přijímací zkoušky na osmiletá gymnázia. Z nich se opět více než polovina domnívá, že se v přijímacích testech vyskytují úlohy, které žáci neumějí na základě zkušeností z běžné výuky řešit. To však může být zapříčiněno tím, že přijímací zkoušky se konají na začátku dubna, zatímco probírání učiva, které se v nich objevuje,

může být naplánováno až na období po nich. V průzkumu byly průběžně podpořené všechny tři stanovené výzkumné předpoklady.

Výsledky dotazníkového šetření podpořily výzkumné předpoklady stanovené v kapitole 2.1 následovně:

- Podpoření předpokladu P1: 64 % dotazovaných mě upozornilo na skutečnost, že učivo z tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty činí žákům potíže a nejčastěji uvedeným problematickým učivem byly převody jednotek času.
- Podpoření předpokladu P2: 96,77 % dotazovaných učitelů uvedlo, že krom učebnice používá ve výuce matematiky další doplňující materiály.
- Podpoření předpokladu P3: 54,83 % učitelů někdy pomáhalo žákům s přípravou na přijímací zkoušky z matematiky a z této skupiny dotazovaných dále 58,82 % uvedlo, že žáci se v přijímacích testech z matematiky setkávají s úlohami, s nimiž se dosud v běžné výuce nesešli a tudíž je neumějí řešit.

Analýzou učebnic matematiky pro pátý ročník, které v době dotazníkového šetření používalo nejvíce dotazovaných učitelů a analýzou didaktických testů použitých v rámci letošních přijímacích zkoušek z matematiky se budou zabývat následující kapitoly 2.3 a 2.4.

2.3 Analýza učebnic

Pro analýzu učebnic matematiky pro pátý ročník základní školy jsem vybrala tři, které jsou dle výsledků dotazníkového šetření využívány ve Frýdlantském výběžku nejvíce. Jedná se o učebnice z nakladatelství Nová škola (Rosecká, 2001), Alter (Justová, 2006) a Didaktis (Blažková, 2011). Nejprve se budu věnovat jednotlivým učebnicím zvlášť a následně je porovnávat.

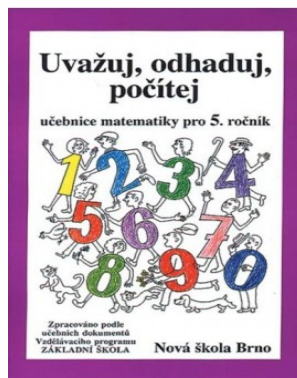
V rámci analýzy učebnic jsem zkoumala, zda a v jaké míře se ve vybraných knihách vyskytuje učivo z tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty. Pro potřeby této analýzy jsem sestavila jednoduché záznamové archy s patnácti položkami, ke kterým jsem zaznamenávala, na kolika stranách se v učebnici dané učivo objevilo. Vyhledávala jsem:

1. tematiku financí v činnostech (manipulace s penězi, finanční gramotnost)
2. tematiku financí – pasivní (výskyt mincí, českých korun či jiných měn)
3. učivo zaměřené na úměru, závislosti a vztahy ze života
4. výskyt jednotek času – pasivní
5. převody jednotek času – výzva k samostatnému převádění
6. výskyt jednotek hmotnosti – pasivní
7. převody jednotek hmotnosti – výzva k samostatnému převádění
8. výskyt jednotek délky – pasivní
9. převody jednotek délky – výzva k samostatnému převádění
10. úkoly podněcující vyhledávání, sběr a třídění dat
11. výskyt tabulek
12. výskyt grafů, diagramů
13. výskyt jízdnicích řádů
14. úkoly zaměřené na posloupnosti čísel
15. výskyt číselných os

Výskyt jednotlivých položek bude posuzován a procentuálně vyjadřován samostatně. Na některých stranách se vyskytovalo více položek najednou a procenta se tak překrývají. Proto není součtem procentuálního vyjádření jednotlivých částí 100 %. Zároveň jsem sledovala, jak je učivo žákům v učebnicích předkládáno a jakým způsobem je zpracováno, tedy zda je přehledné a podněcuje žáky k aktivní činnosti.

2.3.1 Analýza učebnice z nakladatelství Nová škola Brno

Učebnice matematiky pro pátý ročník z nakladatelství Nová škola Brno se skládá ze dvou částí, kde druhá obsahuje vyčleněnou geometrii. Přední strana obálky upoutává na část s názvem *Uvažuj, odhaduj, počítej* a na zadní straně nalezneme název *Jak je lehká geometrie*. Autorkou je paní Zdena Rosecká a učebnice byla vydána v roce 2001 (Rosecká, 2001).



Obrázek 1: Obálka učebnice matematiky pro 5. ročník, Nová škola Brno

Dohromady má kniha 84 stran, z nichž 59 tvoří první a 20 druhou, geometrickou část. Zbylé strany plní pouze funkci bibliografickou nebo se netýkají učiva přímo. Učivo z tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty se však vyskytuje v obou částech. Učebnice je zajímavě graficky zpracována, je přehledná a domnívám se, že svou barevností žáky upoutá. Bohužel je však její obsah pro dnešní děti poměrně zastaralý, neboť jsou zde často zmiňovány předměty, které již v podstatě ve světě dnešních dětí neexistují (např. u manipulace s penězi halíře, ačkoliv teoreticky se s nimi děti v obchodech setkávají; u techniky počítačové diskety, apod.). Jelikož se učivo z vybraného tematického okruhu objevovalo v obou částech učebnice, nebudu je pro potřeby této analýzy dělit a budu učebnici považovat za jeden celek. Posuzovat budu tedy sedmdesát devět, učivo obsahujících stran.

S tematikou financí se žáci v této učebnici pasivně setkávají na dvaceti devíti stranách, aktivně s nimi poté pracují na stranách osmnácti. Společně se na finanční gramotnost zaměřuje 59,49 % učebnice. S jednotkami času, délky, hmotnosti a s jejich převody se žáci setkají celkem v 45,56 % knihy. Pasivně se zde nejvíce objevují jednotky délky, a to na sedmnácti stranách, následují jednotky hmotnosti na sedmi a nejméně se žáci setkají s jednotkami času na čtyřech stranách. Avšak k přímému

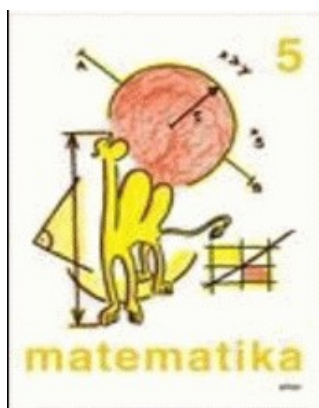
převádění jednotek délky jsou děti vyzývány na pěti stranách, času na dvou stranách a jednotek hmotnosti na jediné stránce z celé učebnice. Poněkud lepší je to s úlohami zaměřenými na úměru, závislosti a vztahy ze života, které se objevily na sedmnácti stranách a s úkoly podněcujícími vyhledávání, sběr a třídění dat, s nimiž se děti setkají na čtrnácti stranách. Osmnáct stran poté přináší úkol zaměřený na posloupnost čísel. Ze všech ostatních položek, jejichž výskyt jsem v učebnici sledovala, měly největší zastoupení tabulky, které se objevují ve 35,44 % knihy. Následují posloupnosti čísel v 22,78 % a číselné osy s 8,86% zastoupením. Grafy, diagramy a jízdní řády jsem neobjevila ani na jedné straně a pravděpodobně se tak v učebnici vůbec nevyskytují. Celkový přehled výskytu posuzovaných položek shrnuje Tabulka 5.

Tabulka 5: Analýza učebnice z nakladatelství Nová škola

	posuzovaná položka	počet stran	vyjádření v %
0	počet stran s učivem	79	100,00
1	tematiku financí v činnostech (manipulace s penězi, finanční gramotnost)	18	22,78
2	tematiku financí – pasivní (výskyt mincí, českých korun či jiných měn)	29	36,71
3	učivo zaměřené na úměru, závislosti a vztahy ze života	17	21,52
4	výskyt jednotek času – pasivní	4	5,06
5	převody jednotek času – výzva k samostatnému převádění	2	2,53
6	výskyt jednotek hmotnosti – pasivní	7	8,86
7	převody jednotek hmotnosti – výzva k samostatnému převádění	1	1,27
8	výskyt jednotek délky – pasivní	17	21,52
9	převody jednotek délky – výzva k samostatnému převádění	5	6,33
10	úkoly podněcující vyhledávání, sběr a třídění dat	14	17,72
11	výskyt tabulek	28	35,44
12	výskyt grafů, diagramů	0	0,00
13	výskyt jízdních řádů	0	0,00
14	úkoly zaměřené na posloupnosti čísel	18	22,78
15	výskyt číselných os	7	8,86

2.3.2 Analýza učebnice z nakladatelství Alter

Učebnice matematiky pro pátý ročník z nakladatelství Alter se jmenuje Matematika pro 5. ročník ZŠ a skládá se ze tří dílů, v nichž je oproti učebnici z nakladatelství Nová škola vložena geometrie průběžně. Já jsem pracovala s vydáním, které obsahovalo všechny tři díly učebnice svázané do jednoho celku. Autorkou učebnic je paní Jaroslava Justová a kniha byla vydána v roce 2006 (Justová, 2006). Zmíněné souhrnné vydání obsahuje 155 stran s učivem. I tato učebnice působí svým zpracováním pro žáky lákavě a je uspořádána v logické posloupnosti a přehledně.



Obrázek 2: Obálka učebnice matematiky pro 5. ročník, Alter

Učivo zaměřené na finanční gramotnost obsahuje učebnice celkem z 87,10 % (48,39 % pasivní a 38,71 % aktivní část). Úměry, závislosti a vztahy ze života se objevily na osmdesáti stranách, tedy ve 51,61 % učebnice. Poněkud hůře na tom byly úkoly podněcující vyhledávání, sběr a třídění dat, s nimiž se zde děti mohou setkat pouze na šesti stranách z celkových sto padesáti pěti. Jednotky času, hmotnosti nebo délky a jejich převody se v této knize objevují téměř na všech stranách. Pasivně jsou zde jednotky času předloženy na dvaceti dvou, hmotnosti na čtrnácti a délky na šedesáti čtyřech stranách. K převodům jednotek času i hmotnosti jsou žáci vyzýváni na deseti stranách, k převodům jednotek délky na stranách třiceti. S tabulkou se děti setkají sedmdesát čtyřikrát (47,74 % učebnice), s grafem či diagramem desetkrát, s jízdním řádem dvakrát a s číselnou osou dohromady osmkrát. Úkoly zaměřené na posloupnosti čísel obsahuje učebnice ve 20,65 %. Celkové shrnutí zhodnocení jednotlivých položek opět přináší tabulka (Tabulka 6).

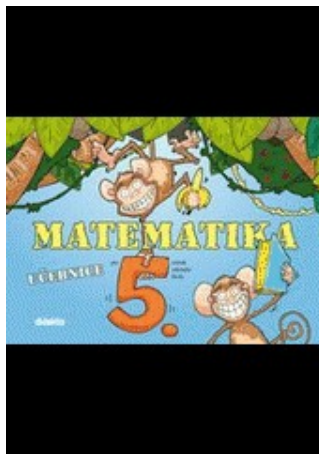
Tabulka 6: Analýza učebnice z nakladatelství Alter

	posuzovaná položka	počet stran	vyjádření v %
0	počet stran s učivem	155	100,00
1	tematiku financí v činnostech (manipulace s penězi, finanční gramotnost)	60	38,71
2	tematiku financí – pasivní (výskyt mincí, českých korun či jiných měn)	75	48,39
3	učivo zaměřené na úměru, závislosti a vztahy ze života	80	51,61
4	výskyt jednotek času – pasivní	22	14,19
5	převody jednotek času – výzva k samostatnému převádění	10	6,45
6	výskyt jednotek hmotnosti – pasivní	14	9,03
7	převody jednotek hmotnosti – výzva k samostatnému převádění	10	6,45
8	výskyt jednotek délky – pasivní	64	41,29
9	převody jednotek délky – výzva k samostatnému převádění	30	19,35
10	úkoly podněcující vyhledávání, sběr a třídění dat	6	3,87
11	výskyt tabulek	74	47,74
12	výskyt grafů, diagramů	10	6,45
13	výskyt jízdních řádů	2	1,29
14	úkoly zaměřené na posloupnosti čísel	32	20,65
15	výskyt číselných os	8	5,16

Každý díl učebnice obsahuje ve svém závěru souhrnné opakování probraného učiva. Zajímavostí je, že učivo tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty je zde na úkor ostatních téměř vynecháno, jak potvrzuje také analýza Marie Hruškové provedená v rámci diplomové práce v roce 2017 (Hrušková, 2017).

2.3.3 Analýza učebnice z nakladatelství Didaktis

Učebnice matematiky pro 5. ročník z nakladatelství Didaktis je nejmladší ze tří, zde posuzovaných. Jmenuje se Matematika pro 5. ročník základní školy – učebnice, jejím autorem je autorský kolektiv J. Blažková, I. Chramostová, Š. Ledvinka a R. Nečasová a byla vydána v roce 2011 (Blažková a kol., 2001). Stejně jako u obou předchozích učebnic, i nyní jsem pracovala s prvním vydáním knihy.



Obrázek 3: Obálka učebnice matematiky pro 5. ročník, Didaktis

Ihned na začátku obsahuje učebnice přehlednou tabulku s rozdělením učiva dle jednotlivých očekávaných výstupů s informací o rozvíjených dovednostech, klíčových kompetencích, podílejících se vzdělávacích oblastech a průřezových tématech. Na první pohled však působí učebnice jako nejméně přehledná a vlivem velkého množství mezipředmětových vztahů a průřezových témat také nejsložitější ze všech zde posuzovaných. Jako výhodu však v této učebnici shledávám oproti ostatním značně modernizovaný obsah. Každé kapitole je zde přidělena dvojstrana, na níž se žáci kromě matematického učiva vždy dozvědí i něco ze světa přírody, historie, umění, apod. Každá kapitola nese stručný a výstižný název právě probíraného učiva a následně otázkou otevírá jednu složitější úlohu. Následuje zadání úlohy a tabulka s postupnými kroky jejího řešení. Podle této učebnice jsem sama vyučovala žáky pátého ročníku během šestitýdenní pedagogické praxe a jelikož jsem se s ní nikdy předtím nesetkala, bylo pro mne zpočátku poněkud obtížné se v ní rychle orientovat. Učebnice klade poměrně vysoké nároky na všeobecný přehled učitele, nebo na jeho čas v rámci příprav i samotné výuky. Domnívám se, že pro žáky je učebnice poměrně složitě koncipována, neboť

mnoho úloh je zasazeno do prostředí blízkého spíše dospělým než jedenáctiletým dětem (např. různé historické události či svět techniky, mnoho pro děti cizích slov, apod.), avšak pro zvědavé žáky je svým rozsahem jistě velmi přínosná.

Učivo je v učebnici nakladatelství Didaktis rozvrženo na sedmdesáti stranách. Na závěr je kniha doplněna sborníkem těžších úkolů ke každé kapitole navíc pro případ zrychleného postupu oproti navrženému časovému plánu. Stránky s těžšími úkoly navíc však z analýzy vynechám, neboť většinou nejsou součástí běžné výuky a nemusí se tak týkat všech žáků. Tematika finanční gramotnosti se v pasivní i aktivní části objevuje na sedmi stranách. Ze tří posuzovaných veličin mají v knize největší zastoupení jednotky délky, které se objevují na čtyřiceti pěti stranách a jsou následovány jednotkami času s výskytem na třiceti dvou stranách. Nejméněkrát se zde objevují jednotky hmotnosti (dvacet čtyři stran). Zajímavé ale je, že u úloh zaměřených přímo na převody jednotek je to naopak, neboť nejvíce jsou žáci vyzýváni právě k převodům jednotek hmotnosti a to na třinácti stranách. Úkol na převod jednotek času obsahuje osm a jednotek délky šest stran. Oproti učebnicím popisovaným v předchozích kapitolách je zde učivo rozšířené o jednotky obsahu a objemu. Tato oblast však nebyla předmětem mého zkoumání. Úkoly zahrnující úměru, závislosti a vztahy ze života se objevily na dvaceti dvou stranách. Zajímavé je také poměrně vysoké zastoupení úloh podněcujících vyhledávání, sběr a třídění dat. Ty se objevily ve 61,43 % učebnice a to proto, že hlavní úkoly každé kapitoly jsou zadávány vždy prostřednictvím slovních úloh, které samy o sobě vyhledání a utřídění informací vyžadují. Většinou se však nejedná o vyhledávání informací v tabulkách nebo grafech. Úkoly zaměřené přímo na posloupnosti čísel jsem v učebnici objevila pouze tři. S tabulkou se zde žáci setkají na šestnácti, s grafem nebo diagramem na třech a s číselnou osou na pěti stranách. V učebnici jsem nenalezla ani jeden jízdní řád. Celkový přehled vyhodnocení posuzovaných položek ukazuje Tabulka 7.

Tabulka 7: Analýza učebnice z nakladatelství Didaktis

	posuzovaná položka	počet stran	vyjádření v %
0	počet stran s učivem	70	100,00
1	tematiku financí v činnostech (manipulace s penězi, finanční gramotnost)	7	10,00
2	tematiku financí – pasivní (výskyt mincí, českých korun či jiných měn)	7	10,00
3	učivo zaměřené na úměru, závislosti a vztahy ze života	22	31,43
4	výskyt jednotek času – pasivní	32	45,71
5	převody jednotek času – výzva k samostatnému převádění	8	11,43
6	výskyt jednotek hmotnosti – pasivní	24	34,29
7	převody jednotek hmotnosti – výzva k samostatnému převádění	13	18,57
8	výskyt jednotek délky – pasivní	45	64,29
9	převody jednotek délky – výzva k samostatnému převádění	6	8,57
10	úkoly podněcující vyhledávání, sběr a třídění dat	43	61,43
11	výskyt tabulek	16	22,86
12	výskyt grafů, diagramů	3	4,29
13	výskyt jízdních řádů	0	0,00
14	úkoly zaměřené na posloupnosti čísel	3	4,29
15	výskyt číselných os	5	7,14

2.3.4 Závěr analýzy učebnic matematiky pro 5. ročník základní školy a jejich porovnání

Analyzovala jsem učebnice matematiky pro 5. ročník základní školy z nakladatelství Nová škola Brno, Alter a Didaktis. Všechny tři učebnice či jejich díly jsou svázány pevnou vazbou v měkkých deskách, v přibližném formátu A5 a jsou tištěny barevně a oboustranně. Každá z nich je koncipována trochu jinak, což souvisí také s časovým odstupem jejich vydání (2001, 2006 a 2011). Ke všem zmíněným učebnicím jsou také vydávány pracovní sešity, ve kterých je učivo rozebráno podrobněji a často obsahuje

jeho detailnější rozšíření. Na tuto skutečnost je třeba brát ohled a informace získané z analýzy samotných učebnic považovat za pouhé nastínění daných prostředí.

Na finanční gramotnost je nejvíce zaměřena učebnice z nakladatelství Alter, kde se často vyskytují obrázky peněz a mnoho úloh je zaměřeno na počítání s nimi. Nejméně se tímto tématem zabývá učebnice z nakladatelství Didaktis. Stejně tak má u učebnice Alteru největší zastoupení učivo zaměřené na úměru, závislosti a vztahy ze života, zde ve více než v polovině knihy.

Velký náskok má oproti dvěma zbývajícím učebnicím Didaktisu ve výskytu jednotek délky, času i hmotnosti. Na stejné pozici, i když již s menším náskokem, je také v porovnání výskytu samotných převodů jednotek času a hmotnosti, avšak v počtu stran s úlohami na převody jednotek délky ji opět předběhla učebnice nakladatelství Alter.

Bezkonkurenčně nejlépe si učebnice z nakladatelství Didaktis vede v zastoupení úloh podněcujících vyhledávání, sběr a třídění dat. Tyto úlohy jsou v učebnici zastoupeny v míře přes 60 %, zatímco u učebnice z Nové školy činí toto číslo necelých 18 % a u Alteru necelá 4 %.

Učebnice z nakladatelství Alter poté disponuje největším výskytem tabulek, grafů, diagramů a jako jediná z porovnávaných obsahuje také jízdní řády. Úkoly zaměřené přímo na posloupnosti čísel se nejvíce objevují v učebnici z nakladatelství Nová škola, avšak u učebnice Alteru je jejich procentuální zastoupení velmi podobné. Stejně tak nejvíce číselných os můžeme najít na stránkách učebnice Nové školy.

Shrnutí všech záznamů porovnávaných učebnic a procentuálního zastoupení posuzovaných položek přináší souhrnná Tabulka 8, která se z důvodu větších rozměrů nachází na následující straně.

Výsledky analýzy vybraných učebnic podpořily výzkumný předpoklad **P2** stanovený v kapitole 2.1, přičemž velmi záleží na výběru konkrétní učebnice a učiva (např. v případě úkolů podněcujících vyhledávání, třídění a sběr dat, které se vyskytují v 61,43 % učebnice nakladatelství Didaktis, ale jen v 3,87 % učebnice nakladatelství Alter). Každá z učebnic se více zaměřuje na jinou část daného učiva, ale celou oblast tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty obsáhla pouze učebnice z nakladatelství Alter, neboť jako jediná obsahuje také jízdní řády. Jelikož není v učebnicích dostatečně zastoupeno všechno učivo, je také možné, že bude podpořen předpoklad P3, ke kterému se vyjádřím v kapitole 2.4.1.

Tabulka 8: Porovnání učebnic matematiky pro 5. ročník ZŠ

	Posuzovaná položka	Nová škola		Alter		Didaktis	
		Počet stran	Vyjádření v %	Počet stran	Vyjádření v %	Počet stran	Vyjádření v %
0	počet stran s učivem	79	100,00	155	100,00	70	100,00
1	tematiku financí v činnostech (manipulace s penězi, finanční gramotnost)	18	22,78	60	38,71	7	10,00
2	tematiku financí – pasivní (výskyt mincí, českých korun či jiných měn)	29	36,71	75	48,39	7	10,00
3	učivo zaměřené na úměru, závislosti a vztahy ze života	17	21,52	80	51,61	22	31,43
4	výskyt jednotek času – pasivní	4	5,06	22	14,19	32	45,71
5	převody jednotek času – výzva k samostatnému převádění	2	2,53	10	6,45	8	11,43
6	výskyt jednotek hmotnosti – pasivní	7	8,86	14	9,03	24	34,29
7	převody jednotek hmotnosti – výzva k samostatnému převádění	1	1,27	10	6,45	13	18,57
8	výskyt jednotek délky – pasivní	17	21,52	64	41,29	45	64,29
9	převody jednotek délky – výzva k samostatnému převádění	5	6,33	30	19,35	6	8,57
10	úkoly podněcující vyhledávání, sběr a třídění dat	14	17,72	6	3,87	43	61,43
11	výskyt tabulek	28	35,44	74	47,74	16	22,86
12	výskyt grafů, diagramů	0	0,00	10	6,45	3	4,29
13	výskyt jízdních řádů	0	0,00	2	1,29	0	0,00
14	úkoly zaměřené na posloupnosti čísel	18	22,78	32	20,65	3	4,29
15	výskyt číselných os	7	8,86	8	5,16	5	7,14

2.4 Analýza testů přijímacích zkoušek z matematiky ve školním roce 2018/2019

Ve školním roce 2018/2019 bylo pro osmiletá gymnázia vypsáno jedno kolo přijímacích zkoušek se dvěma termíny. K přijímacím zkouškám se celkem přihlásilo 19 600 uchazečů. V rámci Libereckého kraje poslalo přihlášku k přijímacímu řízení a taktéž k testování z matematiky 635 žáků, z nichž 11 se k testu nedostavilo. Spolu se Zlínským krajem se žáci Libereckého kraje se svými výsledky z matematického testu umístili v pořadí krajů na sedmém místě s výsledkem pod státním průměrem (Cermat, 2019)².

Testový sešit didaktického testu z matematiky se v obou termínech skládal z deseti stran formátu A4, z nichž první byla souhrnem pokynů a zbylých devět obsahovalo celkem čtrnáct testových úloh, šest uzavřených a osm otevřených. Žáci mohli používat pouze psací a rýsovací potřeby, odpovědi měli zapisovat do záznamového archu a mohli dosáhnout maximálně padesáti bodů.

Nejprve se zde zaměřím na test předložený uchazečům v rámci *prvního termínu přijímacího řízení*, tedy 16. dubna 2019. Sedm z celkových čtrnácti úloh se více či méně týkalo tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty. Úkoly zaměřené na tento tematický okruh přímo jsou zde čtyři, dvě úlohy na převody jednotek a dvě na čtení z grafu. Pro ukázkou zadání zmiňovaných úloh využiji obrázky vytvořené nafocením z elektronické verze testových zadání přijímacích zkoušek zveřejněných na webovém portálu Cermatu (zdroje obou testů naleznete v poznámce pod čarou).³ Dvě úlohy vyžadovaly v rámci svého řešení znalost převodů jednotek délky, jedna z nich ještě navíc jednotek času. Zadání obou úloh ukazuje Obrázek 4.

2 Zdroj: Jednotná přijímací zkouška 2019: Signální výsledky, 2019. In: Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání [online]. Praha, CERMAT: Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání [cit. 2019-08-10]. Dostupné z: https://dokumenty.cermat.cz/Sdilene%20dokumenty/PŘIJÍMACÍ%20ŘÍZENÍ/2019/JPZ2019_signalni_vysledky_ABCD_FIN.pdf

3 Zadání didaktického testu, 1. termín: Matematika 5: Didaktický test, 2019. In: *Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání: Jednotná přijímací zkouška* [online]. Praha: CERMAT, Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: <https://prijimacky.cermat.cz/files/files/dokumenty/jednotna-prijimaci-zkouska/2019/MAT-8GYM-didakticky-test-1term.pdf>.
Zadání didaktického testu, 2. termín: Matematika 5: Didaktický test, 2019. In: *Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání: Jednotná přijímací zkouška* [online]. Praha: CERMAT, Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: <https://prijimacky.cermat.cz/files/files/dokumenty/jednotna-prijimaci-zkouska/2019/MAT-8GYM-didakticky-test-2term.pdf>

2

- 2.1 Automobil široký 1 770 mm je v jízdním pruhu širokém 3 m 25 cm. Jízdní pruh se zúžil o půl metru.

Vypočtete, o kolik **centimetrů** je zúžený jízdní pruh širší než automobil.

- 2.2 Cesta z Prahy do Žiliny autobusem trvala 6 hodin a 20 minut, vlakem jen 4 hodiny a 45 minut.

Vypočtete, o kolik **minut** trvala cesta autobusem déle než vlakem.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 5

Od školy k Martinovi domů vede jediná cesta. Tato cesta je dlouhá 450 m. Martin na ní udělá víc kroků než jeho tatínek, neboť Martinův krok měří 60 cm a tatínkův 90 cm.

(CZV)

max. 5 bodů

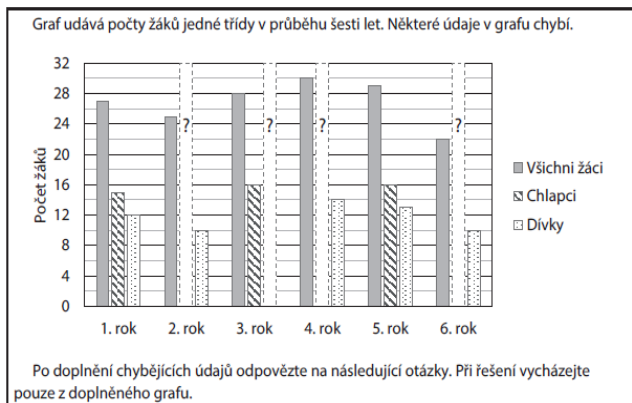
5

- 5.1 **Vypočtete**, o kolik kroků více udělá na této cestě Martin než tatínek.
- 5.2 Martin jde opačným směrem než tatínek a oba se od sebe vzdalují. **Vypočtete**, o kolik metrů se od sebe vzdálí, když každý udělá přesně 30 kroků.
- 5.3 Martin šel od školy domů, odkud mu tatínek vyrazil naproti. Než se setkali, udělali oba stejný počet kroků. **Vypočtete**, kolik kroků udělal Martin od školy k místu setkání.

Obrázek 4: Příjímací zkoušky 1 - zadání úloh s převody jednotek

VÝCHOZÍ TEXT A GRAF K ÚLOHÁM 11–12

Graf udává počty žáků jedné třídy v průběhu šesti let. Některé údaje v grafu chybí.



(CZV)

2 body

- 11 Kolikrát došlo k meziroční změně počtu chlapců v období od 1. do 6. roku?

- A) jedenkrát
B) dvakrát
C) třikrát
D) čtyřikrát
E) pětkrát

2 body

- 12 Ve kterém roce byl počet chlapců o čtvrtinu větší než počet dívek?

- A) v 1. roce
B) ve 2. roce
C) ve 3. roce
D) ve 4. roce
E) v 5. roce

Obrázek 5: Příjímací zkoušky 1 - zadání úloh se čtením z grafu

Třetí a čtvrtá, na daný tematický okruh přímo zaměřená úloha se týkala čtení ze sloupcového grafu. Uchazeči byli nejdříve vyzváni k doplnění chybějících údajů do grafu a následně k zodpovězení otázek k němu. Zadání obou úloh včetně úvodního společného grafu opět ukazuje Obrázek 5. Dvě úlohy byly poté tematicky zaměřené na oblast financí (týkaly se manipulace s penězi) a stejně tak dvě úlohy navozovaly myšlenku úměry, kdy se autoři dětí ptali, kolikrát je něco menší či větší, nebo požadovali v rámci řešení úvahu, že čím déle někdo jde, tím dál dojde, apod.

V didaktickém testu z matematiky určeném pro první termín přijímacích zkoušek jsem nenašla žádné úlohy, jejichž obsah by přesahoval rámec učiva prvního stupně základní školy, nebo by se jakkoliv vymykal běžné výuce, se kterou jsem se doposud v rámci průběžných pedagogických praxí setkala.

Didaktický test určený pro *druhý termín přijímacího řízení*, 17. dubna 2019, byl svým obsahem velmi podobný. Objevila jsem zde tři úlohy s myšlenkou úměry, jednu s finanční tematikou. Úkolů zaměřených přímo na tematický okruh Závislosti, vztahy a práce s daty však bylo méně. Opět se tu objevila jedna úloha zaměřená na převod jednotek délky a času (zadání ukazuje Obrázek 7), avšak další jen manipulovala s tematikou jednotek a samotný převod nevyžadovala (Obrázek 6).

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 6

Na papírové pásce jsou vyznačeny shodné čtverečky. Adéla z pásky odstříhla 3 proužky tvaru obdélníku, první proužek je nejkratší a třetí je nejdelší.

- Třetí proužek je šestkrát delší než první a skládá se jen z celých čtverečků.
- Druhý proužek je čtyřikrát delší než první a skládá se přesně z 10 čtverečků.
- První proužek obsahuje kromě 2 celých čtverečků ještě 2 cm pásky.

(CZV)

max. 4 body

6 Určete

- 6.1 počet čtverečků na **třetím** proužku,
- 6.2 v cm šířku papírové pásky,
- 6.3 v cm délku **prvního** proužku.

Obrázek 6: Přijímací zkoušky 2 - zadání úlohy s jednotkami délky

2 **Doplňte do rámečku takové číslo, aby platila rovnost:**

2.1

$$12 \text{ km} - 6\,000 \text{ cm} = \boxed{} \text{ m}$$

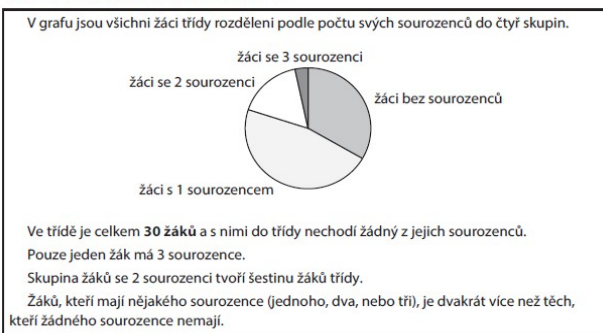
2.2

$$120 \text{ minut} = \boxed{} \cdot 20 \text{ sekund}$$

Obrázek 7: Příjímací zkoušky 2 - zadání úlohy s převodem jednotek

I tento test obsahoval dvě úlohy spojené pod jeden graf. Tentokrát se však jednalo o čtení z grafu kruhového. Poněkud překvapující je odlišnost v požadavcích tohoto úkolu u didaktických testů prvního a druhého termínu. Zatímco u prvního měli žáci, jak již bylo uvedeno, doplnit chybějící údaje v grafu a následně odpovídat na otázky, přičemž odpovědi museli nutně hledat čtením z grafu, ve druhém testu předložený graf vlastně ani nepotřebovali. Nejen, že zde žáci neměli nic doplnit, úloha byla prostřednictvím slovního zadání popsána tak, že bylo možné (či spíše přímo nutné) ji vyřešit bez použití přiloženého kruhového grafu. Jednalo se tedy spíše o slovní úlohu s nadstandardním obrázkem, než o úkol zaměřený na čtení z grafu. Zadání obou úloh přináší Obrázek 8. Ani v matematickém testu druhého termínu jsem nenalezla úlohy, které by přesahovaly učivo prvního stupně základní školy.

VÝCHOZÍ TEXT A GRAF K ÚLOHÁM 11–12



(CZV)

2 body

11 **Kolik žáků třídy nemá žádného sourozence?**

- A) 8
- B) 10
- C) 11
- D) 12
- E) 15

12 **Kolik sourozenců mají dohromady všichni žáci třídy?**

2 body

- A) 27
- B) 28
- C) 29
- D) 30
- E) jiný počet

Obrázek 8: Příjímací zkoušky 2 - zadání úloh s grafem

2.4.1 Závěr analýzy testů přijímacích zkoušek z matematiky ve školním roce 2018/2019

Oba didaktické testy přijímacího řízení z matematiky obsahovaly podobné složení úloh a v obou se objevilo také učivo z tematické okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty, především převody jednotek délky, času a čtení z grafu. Přijímací testy z matematiky ve školním roce 2018/2019 neobsahovaly úlohy, které by svým obsahem přesahovaly rámec učiva prvního stupně základní školy.

K posouzení výzkumného předpokladu P3 stanoveného v kapitole 2.1 zde nutně musím porovnat analýzu přijímacích testů s analýzou vybraných učebnic (kapitola 2.3). V přijímacích testech z matematiky ve školním roce 2018/2019 se žáci setkali s převody jednotek délky, které mají v analyzovaných učebnicích poměrně dobré zastoupení (Didaktis 64,29 %, Alter 41,29 %, Nová škola 21,52 % obsahu učebnice). Menší zastoupení již mají v přijímacích testech se vyskytující převody jednotek času. Učebnice nakladatelství Didaktis je přináší na osmi z celkových sedmdesáti stran, Alter na deseti ze sto padesáti pěti a Nová škola Brno na dvou z celkového počtu sedmdesáti devíti stran. Při práci s učebnicí z Nové školy se žáci ani jednou nesetkají s grafem, u Didaktisu třikrát a u Alteru celkem desetkrát za celý školní rok.

V didaktických testech z matematiky použitých v rámci přijímacích zkoušek ve školním roce 2018/2019 se tedy objevily úlohy, které se v analyzovaných učebnicích nevyskytují v dostatečném množství (především práce s grafem). To podporuje výzkumný předpoklad P3 stanovený v kapitole 2.1.

Záleží tedy na práci učitelů, jak budou žáci na řešení daných úloh u přijímacích zkoušek připraveni z běžné výuky. Zároveň je zřejmé, že příprava podle pouhé učebnice bez použití dalších materiálů a podrobnějšího probírání témat nestačí (při náhledu na samotnou přípravu v rámci školy, opomím zde samozřejmě vliv rodiny a dalšího mimoškolního prostředí).

Ve vztahu k přípravě na přijímací zkoušky z matematiky je zde tedy také podporován výzkumný předpoklad P2. Zůstává však otázkou, zda přijímací zkoušky hodnotí zvládnutí učiva v rámci běžné výuky, nebo z hlediska své výběrové povahy vyhledávají to, čím daný jedinec nad tento rámec vyniká. V každém případě tvůrci přijímacích zkoušek garantují, že testy nebudou obsahovat nic, co by přesahovalo rámec učiva prvního stupně základní školy vymezený v RVP ZV, tedy to, co by měli absolvovat

všichni, kteří jsou podle něho vzdělávání bez ohledu na rozhodnutí, zda chtějí odejít na osmileté gymnázium (že tomu tak je, jsem potvrdila analýzou přijímacích testů v kapitole 2.4). Poté by se dalo říci, že také úlohy zařazované do přijímacích testů na osmiletá gymnázia by se měly v běžných učebnicích matematiky vyskytovat v hojném počtu. A podle mých analýz bohužel nevyskytují.

2.5 Vlastní testování žáků pátého ročníku

2.5.1 Vzorek žáků, podoba testu a metodika

K testování byla využita třída pátého ročníku v základní škole v Raspenavě, v níž jsem vykonávala svou souvislou pedagogickou praxi. V den testování bylo ve třídě přítomno sedmnáct žáků. Mezi těmito žáky byli zařazeni čtyři se speciálními vzdělávacími potřebami, kteří se testování také zúčastnili. Byl to jeden žák s individuálním vzdělávacím plánem (dále jen IVP) a sníženými výstupy, který byl vzděláván podle plánu školy praktické, žák s dyslexií, žákyně s poruchou chování a IVP z důvodu nižší inteligence a žákyně s dyskalkulií a též IVP kvůli nižší inteligenci. Ostatní žáci byli vzděláváni podle běžného plánu školního vzdělávacího programu. Takto mi byl předaný vzorek žáků popsán třídní učitelkou této třídy se schválením na rozepsání daných skutečností v mé práci. Pro výše uvedené žáky se speciálními vzdělávacími potřebami byla ve třídě neustále přítomna asistentka. Požádala jsem ji však, aby s výjimkou žáka vzdělaného dle plánu školy praktické do testování nezasahovala (dotyčný by v opačném případě průběh narušoval). Vybraná třída pracovala ve vyučovacích hodinách matematiky s učebnicí i pracovním sešitem z nakladatelství Didaktis. Pro účely testování jsem žáky rozsadila tak, aby každý seděl v lavici sám.

Písemný test se skládal z deseti různě zaměřených úloh vytištěných na čtyřech stranách formátu A4 a žáci měli na vyplnění šedesát minut (žáci se speciálními vzdělávacími potřebami o deset minut více). První dvě úlohy byly zaměřené na čtení času z digitálních a analogových hodin, úloha třetí na převody jednotek času, čtvrtá na převody jednotek hmotnosti a délky. Na další straně následovala úloha na číselné posloupnosti obsahující tři různé řady určené k doplnění a dvě úlohy zaměřené na čtení z grafu a práci s ním, jednou s grafem kruhovým, podruhé se sloupcovým. Nerozlišuji zde mezi diagramem a grafem, neboť se testování žáci v rámci běžné výuky s pojmem

diagram nesetkali a jeho použití v testu by mohlo být pro mnohé zmatečné. Obě úlohy obsahující práci s grafem byly zadány prostřednictvím slovních úloh, které jsem zasadila do prostředí blízkého testované třídě. Stejně tak úloha osmá, která se se svými podúlohami rozprostírala po celé třetí straně se týkala města, ve kterém se škola nachází a většina těchto žáků také bydlí, a jeho okolí. Tato byla zaměřena na graf spojnicový a sloupcový. Poslední strana testu obsahovala úlohu vyžadující čtení v jízdním řádu a úlohu testující finanční gramotnost. I poslední dvě úlohy byly sestavené „na tělo“ testované třídě.

Test byl žákům zadán ve druhé vyučovací hodině a přesahoval do velké přestávky, která jim byla následně nastavena v době třetí vyučovací hodiny. Každý žák nejprve obdržel vytištěný test, který zatím nesměl vyplňovat. Na interaktivní tabuli jsem žákům postupně promítala všechny úlohy a u každé vysvětlovala, co bude jejich úkolem. Následně byl žákům ponechán prostor pro případné dotazy a poté již byli vyzváni k zahájení řešení testu. Používat mohli pouze psací potřeby a mazací tabulky s fixem na případné poznámky a zkušební výpočty. Žákyně s dyskalkulií měla na lavici nalepené pomůcky, které jí byly ponechány i v době testování. Po ukončení testování byli žáci vyzváni k ústní reflexi celého testu a vyjádření svých pocitů z něho. Zadání celého testu naleznete v příloze P3.

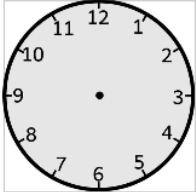
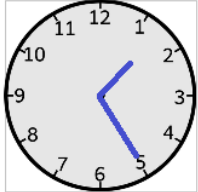


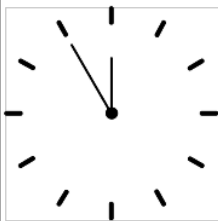
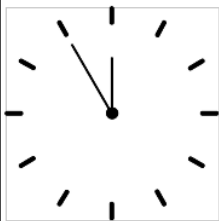
2.5.2 Realizace testování

Pro vyšší přehlednost zde netradičně shrnu všechna specifika jednotlivých úloh do jedné kapitoly. U každé úlohy tedy souhrnně uvedu její zadání, popis a cíl zaměření, ukázkou správného řešení a žakovského provedení a komentář obsahující očekávání před testováním a následnou reflexi z provedeného testování společně s výsledky v číslech. Zadání a ukázky řešení úloh představím prostřednictvím obrázků.



Obrázek 9: Učebna, v níž testování probíhalo

Úloha č. 1 Analogové a digitální hodiny – čtení a zápis

1. Napiš do pravého sloupečku správný čas. (dokresli ručičky nebo napiš číslice)		1. Napiš do pravého sloupečku správný čas. (dokresli ručičky nebo napiš číslice)	
13:25		13:25	
8:07		8:07	
	:		11 : 55

Obrázek 10: Zadání a správné řešení úlohy č. 1

Popis a cíl úlohy:

V první úloze měli žáci za úkol nejprve přečíst dva číslem zapsané časy a správně zakreslit hodinové ručičky na ciferník analogových hodin. Ve třetí části měli poté naopak přečíst čas zanesený v ciferníku a zapsat ho příslušným číslem.

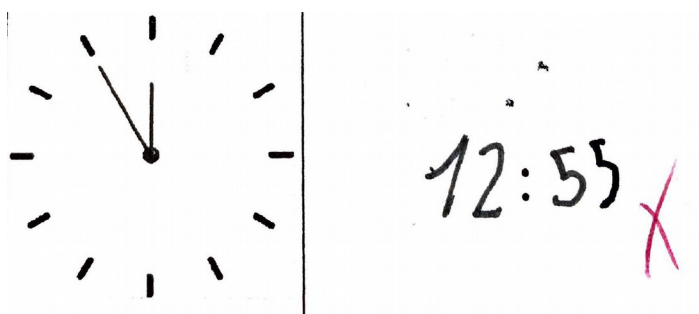
Cílem úlohy bylo zjistit, zda žáci obecně znají hodiny, dokáží se orientovat v rozdílu hodin a minut a mají tedy základní předpoklady pro správné převádění jednotek času.

Komentář:

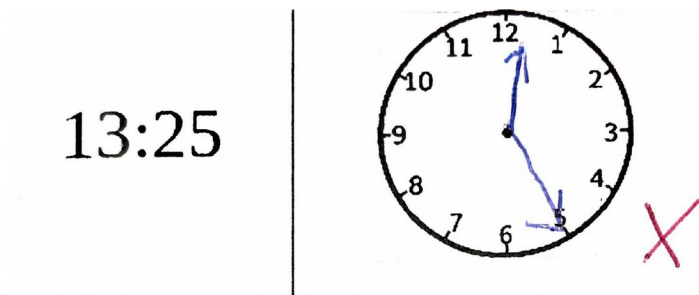
- *Očekávání:* Předpokládám, že učivo hodin mají žáci v pátém ročníku již dobře zvládnuté a úloha by neměla činit větší potíže. Problematickým by mohl být ciferník bez číslic, v němž mají žáci na závěr číst. Očekávám úspěšnost vyšší než 80 %.
- *Získané výsledky:* První ciferník správně určilo sedm, druhý dvanáct žáků. Jednou se přitom spletlo devět žáků a ani jeden ciferník správně neurčili tři žáci.

Čas ze třetích hodin správně zapsalo deset žáků. Celé cvičení správně vyřešilo pět žáků z celkových sedmnácti (29,41 %). Nejvíce chybovali žáci v prvním příkladu a to v zapsání času 13:25 na ciferník analogových hodin. Velkou ručičku zakreslila většina správně. Malou ale často vložili mezi dvanáctku a jedničku, případně ji nechali na jedničce a neuvědomili si půlhodinový posun. U druhého ciferníku chyběly některým žákům zapsané číslice a pletli tak úseky, kam nasměrovat velkou ručičku. U třetí části bylo nejčastější chybnou odpovědí 12:55 (posunuli o hodinu) a 11:00 (prohodili velkou a malou ručičku). Celou úlohu vyřešilo správně pouhých pět žáků. Zároveň však žáci tuto úlohu hodnotili v závěrečné reflexi jako jednu z nejjednodušších, jak byla také na úvod testu původně zamýšlena.

- *Reflexe:* Celou úlohu vyřešilo správně mnohem méně žáků, než jsem původně očekávala. Domnívám se však, že žáci vyhodnotili od pohledu úlohu jako příliš jednoduchou, nedostatečně se na ni soustředili a tudíž řešení podcenili. Po opravení testů byl každý žák seznámen s chybami, které v testu udělal. S jednotlivými žáky jsem si opravené testy prošla a následně si potvrdila svou domněnku, že se zde opravdu jednalo o chyby z nepozornosti. Ukázky vybraných žakovských řešení s typickými chybami přináší Obrázky 11 a 12.

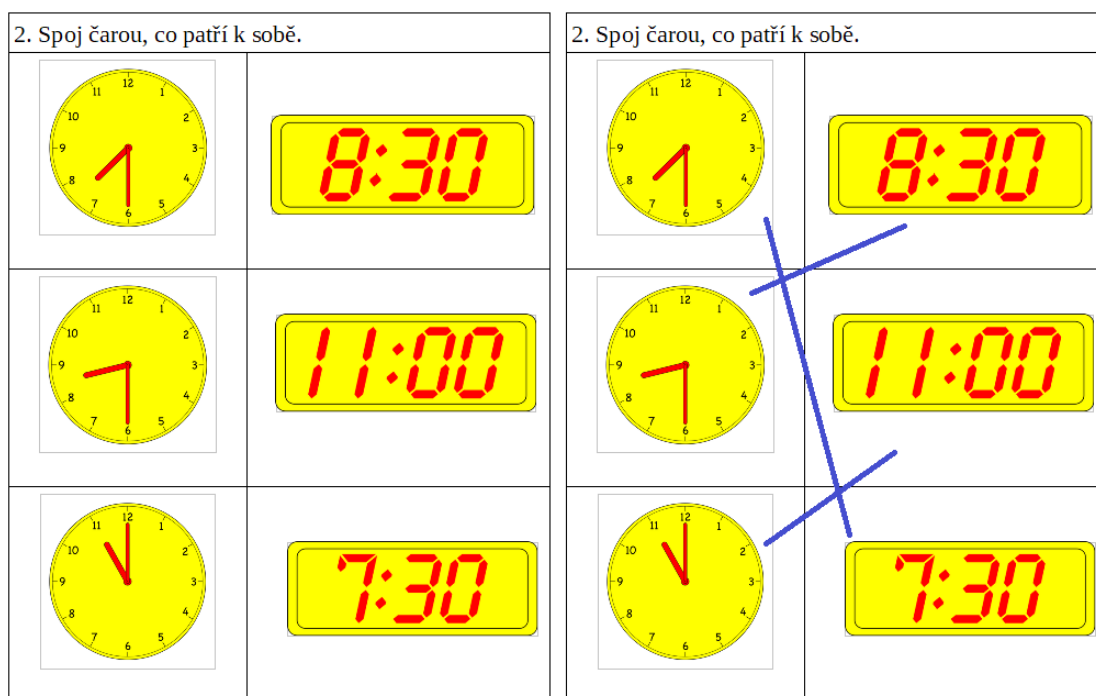


Obrázek 11: Ukázka žakovského řešení úlohy č. 1, část 1



Obrázek 12: Ukázka žakovského řešení úlohy č. 1, část 2

Úloha č. 2 – Analogové a digitální hodiny – čtení a spojování



Obrázek 13: Zadání a správné řešení úlohy č. 2

Popis a cíl úlohy:

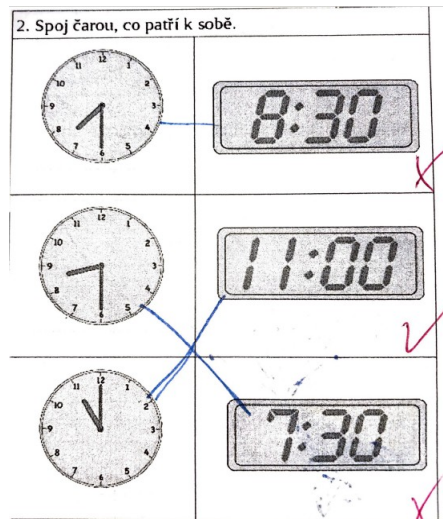
Ve druhé úloze byla žákům předložena nabídka tří vyplněných ciferníků a tří digitálních hodin. Úkolem zde bylo spojit čarami to, co patří k sobě.

Cílem úlohy bylo opět ověřit znalost hodin, tentokrát na v porovnání analogových a digitálních. Záměrem bylo také zařadit na počátek testu jednoduchou, motivační úlohu, aby mohli mimo jiné uspět i slabší žáci, kterým by se nadále nemuselo dařit.

Komentář:

- *Očekávání:* Časy 7:30 a 8:30 by mohl někdo ve spěchu zaměnit. Domnívám se však, že úlohu vyřeší téměř všichni správně. Očekávám úspěšnost vyšší než 80 %.
- *Získané výsledky:* Úlohu vyřešilo správně šestnáct žáků. Nepodařila se tedy pouze jednomu a úspěšnost činí 94,12 %. Jediný žák chyboval záměnou časů 7:30 a 8:30. Žákům připadala tato úloha jako nejméně náročná z celého testu.
- *Reflexe:* Chybování jednoho žáka, který zaměnil podobné časy, považuji za chybu z nepozornosti. Všichni ostatní vyřešili úlohu správně, což potvrdilo mé očekávání. Domnívám se, že tato úloha byla nejsnadnější z celého testu a žákům

tedy nečinila potíže. Stejně tak považují určování hodin (na základě úlohy číslo 1 a 2) u žáků za zvládnuté a do souboru navržených aktivit nebudou toto učivo začleňovat. Ukázkou práce jediného chybujícího žáka přináší Obrázek 14.



Obrázek 14: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 2

Úloha č. 3 – Převody jednotek času

3. Napiš správný výsledek.			
7 min =	s	1 h 30 s =	min
2 hod =	min	12 min 6 s =	s
360 s =	min	5 h 28 min + 35 min =	h min

3. Napiš správný výsledek.			
7 min =	420	s	1 h 30 s = 60,5 min
2 hod =	120	min	12 min 6 s = 726 s
360 s =	6	min	5 h 28 min + 35 min = 6 h 3 min

Obrázek 15: Zadání a správné řešení úlohy č. 3

Popis a cíl úlohy:

Třetí úloha navazovala na dvě předchozí, ale byla již zaměřena na převody jednotek času. Úloha zadaná v tabulce se dělila na dva sloupce. V prvním sloupci obsahovala tři jednoduché převody, a to dvakrát z větších jednotek na menší a jednou z menších na

větší. Druhý sloupec přinášel tři příklady převodů složených, jeden obsahoval částečně stejné jednotky na obou stranách (minuty a sekundy převést na společné sekundy), jeden různé (hodiny a sekundy převést na společné minuty) a poslední příklad měl podobu sčítání jednotek (k času zadanému v hodinách a minutách přičíst další minuty a výsledek zapsat opět zvlášť v hodinách a minutách).

Cílem úlohy bylo zjistit, zda umí žáci správně převádět jednotky času.

Komentář:

- *Očekávání:* Z průzkumů mínění učitelů jsem se dozvěděla, že dětem údajně činí největší potíže převody jednotek, a to především jednotek času. Předpokládám tedy, že úloha bude pro žáky problematická, především co se složených převodů, tedy druhého sloupce tabulky týče. Očekávám úspěšnost do 20 %.
- *Získané výsledky:* Jednoduchý převod z větších jednotek na menší vyřešilo správně v prvním příkladu třináct, ve druhém čtrnáct žáků. Přitom jednou z obou chyboval jeden žák a ani jeden příklad správně nevyřešili tři. Jednoduché převody z menších jednotek na větší vyřešilo správně osm žáků. Ve složeném převodu s použitím stejných jednotek na obou stranách uspělo celkem pět žáků. Složený převod s použitím odlišných jednotek se nepodařil nikomu. Čtyři žáci zde však uvedli logickou, avšak zadání neodpovídající odpověď (správný převod, ale zápis v jiných, než zadaných jednotkách). Příklad zaměřený na sčítání jednotek vyřešili správně tři žáci, přičemž jeden další odpověděl opět logicky správně, avšak nevyhověl kritériím zadání příkladu a jeho odpověď tedy nemohla být do počtu správných započítána. Celý první sloupec vyřešilo správně sedm žáků. Druhý sloupec nikdo, s uznáním zmíněných logických odpovědí by to byli dva. Celou úlohu č. 3 však nevyřešil správně nikdo (úspěšnost 0 %).
- *Reflexe:* U jednoduchého převodu činil žákům potíže především přechod z menších jednotek na větší. Složené převody byly poté všeobecně problematické, zvláště při použití odlišných jednotek na obou stranách (převod ze dvou různých jednotek do třetí odlišné). To jsem předpokládala, neboť se v obou zmíněných variantách jedná o těžší učivo. Nejčastější chybou však byla neznalost pravidel převodu a řádu daných jednotek. Také sami žáci v závěrečné reflexi většinou zmínili, že si v převodech jednotek času nejsou příliš jistí.

Celková úspěšnost potvrdila mé očekávání. Ve školním vzdělávacím programu dané školy jsou převody jednotek zahrnuté do výstupů třetího ročníku a v pátém ročníku se již znovu neobjevují (ZŠ a MŠ Raspenava, 2012). Třída však pracuje v každé vyučovací hodině matematiky s učebnicí nakladatelství Didaktis, která ze tří porovnávaných učebnic (kapitola 2.3.4) disponuje největším zastoupením jednotek času a žáci se tedy s těmito ve výuce nárazově setkávají. Navíc se v učebně neustále nachází plakát s přehledem převodů jednotek všech probraných veličin, tedy i jednotek času. Přesto činí žákům převody jednotek času neustálé potíže a jistě budou zahrnuty do souboru navržených aktivit, kde se budu během pozorování věnovat také bližšímu zkoumání příčin této problematiky. Ukázkou žakovské práce přináší Obrázek 16.

3. Napiš správný výsledek.	
7 min = 420 ✓ s	1 h 30 s = 7 20 min ✗
2 hod = 120 ✓ min	12 min 6 s = 20 s ✗
360 s = 60 ✗ min	(5 h 28 min) + 35 min = 4 h 39 min ✗

Obrázek 16: Ukázka žakovského řešení úlohy č. 3

Úloha č. 4 – Převody jednotek hmotnosti, délky

4. Napiš správný výsledek.	
1,5 kg = g	15 cm = mm
0,2 t = kg	2 km = m
450 g = kg	140 mm = cm
2000 mg = g	60 cm = m
1 kg 150 g = g	5 dm 4 cm = cm

4. Napiš správný výsledek.	
1,5 kg = 1 500 g	15 cm = 150 mm
0,2 t = 200 kg	2 km = 2 000 m
450 g = 0,45 kg	140 mm = 14 cm
2000 mg = 2 g	60 cm = 0,6 m
1 kg 150 g = 1 150 g	5 dm 4 cm = 54 cm

Obrázek 17: Zadání a správné řešení úlohy č. 4

Popis a cíl úlohy:

Čtvrtá úloha byla žákům opět předložena v podobě tabulky o dvou sloupcích. Tentokrát měla však pět řádků po jednom příkladu, kdy poslední řádek byl od ostatních oddělený tučnou čarou a obsahoval příklad složitější. V prvním sloupci se nacházely příklady zaměřené na převody jednotek hmotnosti. Nejprve čtyři příklady převodů jednoduchých, dvakrát z větších jednotek na menší a dvakrát z menších na větší a v posledním řádku poté jeden příklad převodu složeného. Druhý sloupec byl rozdělený stejně, avšak zaměřený byl na převody jednotek délky. Celkem zde tedy měli žáci vyřešit pět příkladů převodů jednotek hmotnosti a pět převodů jednotek délky.

Cílem úlohy bylo prověřit, zda umí žáci správně převádět jednotky hmotnosti a délky.

Komentář:

- *Očekávání:* Stejně jako u převodů jednotek času očekávám, že úloha bude žákům činit potíže. Zvláště jednoduché převody z menších jednotek na větší vyžadující přirozeně dělení, ač dané zadání požaduje pouze dělení jednoduché, a převody složené. Očekávám úspěšnost do 20 %.
- *Získané výsledky:* První příklad jednoduchého převodu z větších jednotek na menší vyřešilo správně osm, druhý sedm a oba současně šest žáků. V převodu z menších jednotek na větší se u prvního příkladu dařilo pěti a u druhého šesti žákům. Oba příklady správně vyřešili čtyři žáci. Vyřešit správně všechny jednoduché převody jednotek hmotnosti se podařilo dvěma žákům. Složený převod vyřešili správně čtyři a v celém první sloupci, tedy ve všech převodech jednotek hmotnosti uspěl jeden ze sedmnácti testovaných žáků. Úspěšnost první části úlohy činí tedy 5,88 %. U jednoduchých převodů jednotek délky se u prvního příkladu s přechodem z větších jednotek na menší dařilo třinácti žákům, u druhého deseti a oba příklady správně vyřešilo celkem deset žáků. U přechodu z menších jednotek na větší uspělo v prvním příkladu patnáct, ve druhém sedm a v obou současně také sedm žáků. Všechny jednoduché převody jednotek délky vyřešilo správně sedm žáků. Stejně tak sedm žáků uspělo ve složeném převodu těchto jednotek. Celou druhou část úlohy, tedy všechny zadané převody jednotek délky se podařilo správně vyřešit pěti žákům. Úspěšnost je zde tedy 29,41 %.

- *Reflexe:* Větší potíže činily žákům převody jednotek hmotnosti, především při přechodu z menších jednotek na větší a převod složený. Předpokládám, že se jedná o učivo, které je pro žáky obtížnější. Podobně tomu bylo také u jednotek délky, kde se kromě převodu složeného ukázal jako problematický i převod jednoduchý s přechodem z menších jednotek na větší, kdy je výsledek menší než jeden celek. Opět tedy stejný problém, ke kterému se přidávají desetinná čísla. Během pozorování v rámci souvislé pedagogické praxe v této třídě jsem si všimla, že desetinná čísla všeobecně činí žákům potíže. Jejich procvičování se tedy pokusím zahrnout do souboru aktivit. Nejčastější příčinou chyb byla v úloze č. 4 opět neznalost řádu následovaná chybným posouváním desetinné čárky a při převodu složeném nepřevádění na stejné jednotky. Ani v převodech jednotek hmotnosti a délky si žáci nejsou příliš jistí. Převody jednotek označují všeobecně jako obtížné bez rozdílu toho, o jakou veličinu se jedná. Z pozorování ve třídě se však domnívám, že má zde vliv také psychika a nálepka „strašáka“ pro jakékoliv převody jednotek (někteří žáci mluvili o převodech jednotek jako o velmi problematickém učivu, ačkoliv jim ve skutečnosti nečinilo velké potíže). Celková úspěšnost však předčila mé očekávání, neboť jsem podcenila vliv jednoduchých převodů jednotek délky. Opět zde zmíním také ŠVP dané školy, podle kterého měli žáci zvládnout učivo jednotek délky a hmotnosti (stejně jako času) již ve třetím ročníku (ZŠ a MŠ Raspenava, 2012). Nevím však, kolik času bylo tehdy tomuto učivu věnováno. Převody jednotek délky a hmotnosti se v učebnici nakladatelství Didaktis, kterou třída používá objevují dokonce častěji než převody jednotek času. Je tedy možné, že má tato skutečnost vliv na to, že převody jednotek v těchto veličinách zvládají žáci lépe než převody jednotek času. Osobně se však domnívám, že klíčovým rozdílem je zde spíše soustava v níž jsou řady jednotek sestaveny (zda desítková, která je pro žáky jistě obvyklejší, či šedesátková). Také učivo prověřované úlohou č. 4 zajisté zařadím do souboru navržených aktivit. Ukázkou vybrané žákovské práce přináší Obrázek 18.

4. Napiš správný výsledek.	
1,5 kg = 1 500,0 g ✓	15 cm = 150 mm ✓
0,2 t = 200,0 kg ✓	2 km = 2 000 m ✓
450 g = 0,450 kg ✓	140 mm = 14 cm ✓
2000 mg = 2 g ✓	60 cm = 600 m ✗
1 kg 150 g = 1 500 g ✗	5 dm 4 cm = 90 cm ✗

Obrázek 18: Ukázka žakovského řešení úlohy č. 4

Úloha č. 5 – Posloupnosti, číselné řady

<p>5. Doplň řadu čísel.</p> <p>a) 11, 19, 27, 35, _____, _____</p> <p>b) 0,025 → 0,25 → 2,5 → _____ → _____</p> <p>c) Piš postupně čísla o 5 větší:</p> <p>125 → _____ → _____ → _____</p>	<p>5. Doplň řadu čísel.</p> <p>a) 11, 19, 27, 35, <u>43</u>, <u>51</u></p> <p>b) 0,025 → 0,25 → 2,5 → <u>25</u> → <u>250</u></p> <p>c) Piš postupně čísla o 5 větší:</p> <p>125 → <u>130</u> → <u>135</u> → <u>140</u></p>
--	--

Obrázek 19: Zadání a správné řešení úlohy č. 5

Popis a cíl úlohy:

Pátá úloha byla zaměřena na posloupnosti čísel v řadách. Celkem jsem žákům předkládala tři příklady. Dvakrát bylo úkolem odhalit klíč, podle něhož jsou číselné řady vytvořené a v řadách pokračovat doplněním následujících dvou čísel. První řada byla zaměřena na sčítání, konkrétně přičítání neznámého čísla, druhá na násobení zadaných čísel deseti. Úkol s násobením však spočíval pouze v posouvání desetinné čárky o jednu pozici (úloha vytvořená v návaznosti na ve třídě aktuálně probírané učivo desetinných čísel). Třetím úkolem bylo rozepsat číslo 125 na následující tři pozice tak, aby nově zapsané číslo bylo vždy o 5 větší než číslo předchozí.

Cílem bylo prověřit u žáků dovednost práce s číselnými posloupnostmi.

Komentář:

- *Očekávání:* Dvěma učiteli jsem byla v rámci dotazníkového šetření upozorněna, že dětem činí potíže také číselné posloupnosti. Domnívám se, že dětem bude největší potíže činit příklad s přičítáním neznámého čísla a bez problému naopak zvládnou třetí část, tedy zapisovat čísla o pět větší. Desetinná čísla žáci nyní

probírají a nečiní jim potíže, řetězec s posunem desetinné čárky tedy pro ně nebude obtížný. Očekávám úspěšnost vyšší než 50 %.

- *Získané výsledky:* Řadu zaměřenou na přičítání neznámého čísla správně vyřešilo patnáct žáků, úkol s posouváním desetinné čárky se podařil čtyřem a posloupnost čísel o pět větších šestnácti žákům. Celou úlohu správně vyřešili čtyři testovaní žáci z celkových sedmnácti. Úspěšnost tedy činí 23,53 %.
- *Reflexe:* Úspěšnost žáků byla nižší, než jsem očekávala. Největší potíže jim činila druhá část úlohy, tedy posouvání desetinné čárky. V souboru testů však nelze vysledovat žádná opakující se chyba a k vysvětlení úvahového postupu při řešení bych potřebovala komentář jednotlivých žáků. V závěrečné reflexi hodnotili žáci mající v oblíbě logické úlohy tuto jako zábavnou, ostatní se k ní vyjádřili neutrálně (průměrně obtížná, ani oblíbená ani neoblíbená). V učebnici, kterou třída používá, se číselné posloupnosti objevují na třech z celkového počtu sedmdesáti stran a v ŠVP školy nejsou číselné posloupnosti doslovně vyžadovány (mohou však souviset s číselnou osou, problémovými úlohami, apod.). Na základě těchto informací se domnívám, že se žáci dané třídy s číselnými posloupnostmi příliš nesetkávají, nejsou na ně zvyklí a některým tak nemuselo být jasné, co mají dělat. Toto učivo tedy také začlením do souboru aktivit. Ukázkou vybraného žakovského řešení přináší Obrázek 20.

5. Dopln řadu čísel.

a) 11, 19, 27, 35, 43, 51 ✓

b) 0,025 → 0,25 → 2,5 → ~~25,00~~ → 2,50 ✓

c) Piš postupně čísla o 5 větší:

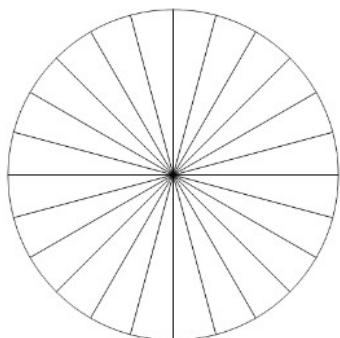
125 → 130 → 135 → 140 ✓

Obrázek 20: Ukázka žakovského řešení úlohy č. 5

Úloha č. 6 – Tvorba kruhového grafu

6. Do třídy 5. A. chodí 24 dětí. Minulý týden psaly děti test z matematiky a nikdo nechyběl. Doplň do tabulky, kolik dětí dostalo trojku a hodnoty z tabulky vynes do kruhového grafu. (Nezapomeň doplnit legendu, která popisuje graf.)

Známka →	1	2	3	4	5
Počet dětí →	9	8		2	1



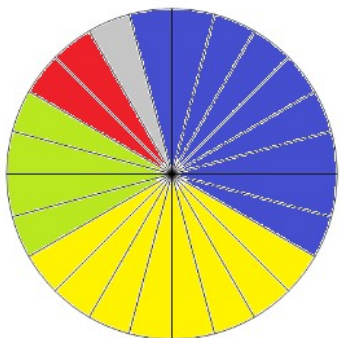
Legenda:

- _____ = _____ barva
- _____ = _____ barva
- _____ = _____ barva
- _____ = _____ barva
- _____ = _____ barva

6. Do třídy 5. A. chodí 24 dětí. Minulý týden psaly děti test z matematiky a nikdo nechyběl. Doplň do tabulky, kolik dětí dostalo trojku a hodnoty z tabulky vynes do kruhového grafu. (Nezapomeň doplnit legendu, která popisuje graf.)

Známka →	1	2	3	4	5
Počet dětí →	9	8	4	2	1

1 z možných řešení



Legenda:

- 1 = modrá barva
- 2 = žlutá barva
- 3 = zelená barva
- 4 = červená barva
- 5 = šedá barva

Obrázek 21: Zadání a správné řešení úlohy č. 6

Popis a cíl úlohy:

Úkolem žáků v šesté úloze testu bylo doplnit chybějící údaj do tabulky podle slovního zadání a následně hodnoty z tabulky přenést do předpřipraveného kruhového grafu. Zároveň byli žáci vyzváni k vyplnění legendy popisující daný graf (do připravené

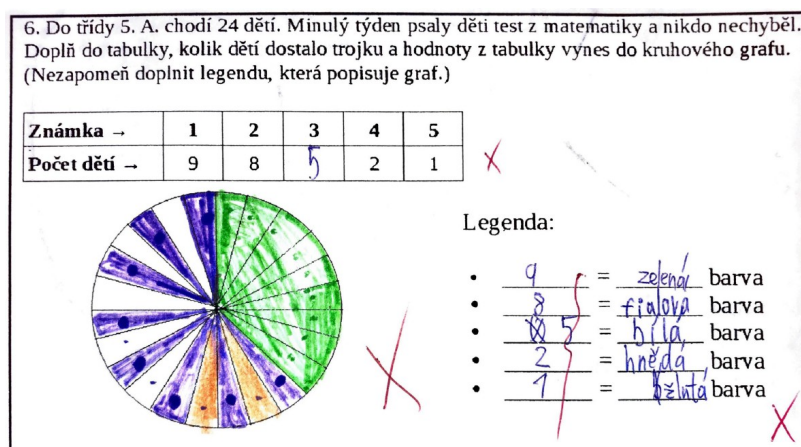
struktury legendy měli zaznamenat, jakou barvou označili jakou známku, neboť se úloha týkala rozdělení známek z testu v jakési školní třídě).

Cílem šesté úlohy bylo zjistit, za umí žáci číst v tabulce a doplnit do tabulky údaje na základě slovní úlohy a zda dokáží pomocí šablon vytvořit kruhový graf a legendu k němu.

Komentář:

- *Očekávání:* Z pozorování během průběžné praxe tuším, že dětem by mohlo činit potíže rozhodnutí, zda do legendy zaznamenat známky či počet žáků, tedy vytvoření legendy. V rozvrstvení dané třídy bude, předpokládám, úloha středně obtížná. Očekávám úspěšnost 50 % a více.
- *Získané výsledky:* Hodnotím zde zvlášť každou ze tří zmíněných částí. Chybějící údaj do tabulky správně doplnilo jedenáct žáků. Hodnoty do grafu správně zaneslo jedenáct a legendu taktéž správně doplnilo jedenáct žáků. Všechny tři úkoly současně a tedy celou šestou úlohu správně vyřešilo celkem osm žáků. Úspěšnost zde tedy činí 47,06 %. Žáci vyrovnaně chybovali ve výpočtu chybějícího údaje, vybarvení grafu i tvorbě legendy (v každé části šest žáků). Častou chybou ve vybarvení grafu však bylo, že se odvíjel od předchozího chybného výpočtu. Nejčastější chybou ve tvorbě legendy byla záměna zápisu známek za počet žáků, ačkoliv měl k zápisu známek napovídat počet řádků v připravené osnově legendy.
- *Reflexe:* Během testování zde byl viditelný rozdíl mezi chlapci, kteří úlohu vyřešili poměrně rychle a jejichž některé grafy jsou obtížně čitelné a dívkami, které většinou věnovaly mnoho času vybarvování grafu. Všichni testovaní žáci se však shodli na hodnocení úlohy jako zábavné a s výjimkou tvorby legendy nepříliš náročné. V testech žáků jsem se opravdu setkala s předpokládanou chybou v legendě. Výsledná úspěšnost žáků však v této úloze zůstala pod hranicí očekávaných padesáti procent. Podle ŠVP mají žáci ze čtvrtého ročníku umět číst a doplňovat jednoduché tabulky a nyní, v pátém ročníku, mají k této dovednosti přidat také čtení a sestavování kruhového diagramu. Podle mého názoru mají žáci této třídy obojí zvládnuté (chybně vybarvený graf často kvůli špatnému výpočtu, který nesouvisí s učivem přímo – zde byl problém pravděpodobně v logické úvaze, kterou vyžadovalo doplnění údaje do tabulky)

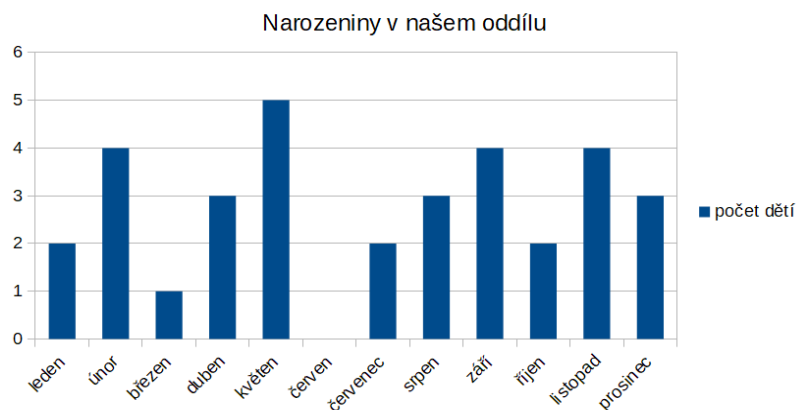
a hlavní potíží tak sledávám ve tvorbě legendy. Možnou příčinu přisuzuji absenci tohoto učiva v učebnici, podle které systematicky probíhá výuka matematiky v této třídě. S kruhovým grafem se zde žáci setkají za celý školní rok jednou (podruhé případně v těžších úkolech navíc), přičemž se jedná pouze o tvorbu grafu podle zadané tabulky a legenda zde není vyžadována. Podobně je tomu také v přidruženém pracovním sešitu (Blažková a kol., 2011), kde se žáci setkají s dalšími čtyřmi kruhovými diagramy, kde mají střídavě doplňovat údaje do tabulky na základě slovní úlohy, vybarvovat diagram podle údajů z tabulky či doplňovat údaje do tabulky na základě vybarveného grafu. Legendu však netvoří nikdy. Ačkoliv se dotyční žáci dle slov třídní učitelky s legendou ve výuce již setkali, domnívám se, že na ni již zapomněli a v testu chybovali zkrátka proto, že ji neznají. Ukázku vybraného žákovského řešení přináší Obrázek 22.



Obrázek 22: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 6

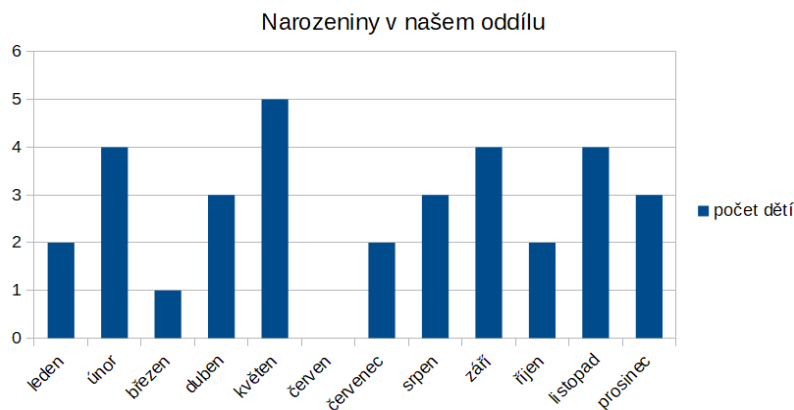
Úloha č. 7 – Čtení ve sloupcovém grafu

7. Lukáš na letním táboře zjišťoval, kdy mají narozeniny děti v jeho oddílu. Výsledky svého průzkumu si zaznamenal do grafu. Prohlédni si sloupcový graf a doplň tabulku.



otázka	odpověď
Ve kterém měsíci má narozeniny největší počet dětí?	
Ve kterém měsíci má narozeniny nejmenší počet dětí?	
Kolik dětí celkem se zúčastnilo Lukášova průzkumu?	

7. Lukáš na letním táboře zjišťoval, kdy mají narozeniny děti v jeho oddílu. Výsledky svého průzkumu si zaznamenal do grafu. Prohlédni si sloupcový graf a doplň tabulku.



otázka	odpověď
Ve kterém měsíci má narozeniny největší počet dětí?	v květnu
Ve kterém měsíci má narozeniny nejmenší počet dětí?	v červnu
Kolik dětí celkem se zúčastnilo Lukášova průzkumu?	33

Obrázek 23: Zadání a správné řešení úlohy č. 7

Popis a cíl úlohy:

V sedmé úloze bylo úkolem žákům odpovědět na tři otázky vztahující se ke sloupcovému grafu. Děti měly čtením v grafu zjišťovat, ve kterém měsíci mělo narozeniny kolik dětí dle fiktivního průzkumu. První otázka se týkala nejvyšší a druhá nejnižší naměřené hodnoty (kdy má narozeniny nejvíce a kdy nejméně dětí). Na závěr, aby mohli odpovědět na třetí otázku, měli žáci spočítat celkový počet účastníků daného průzkumu.

Úloha byla do testu zařazena za účelem získání informace, zda umí žáci číst ve sloupcovém grafu a vnímají nulovou hodnotu jako možný výsledek.

Komentář:

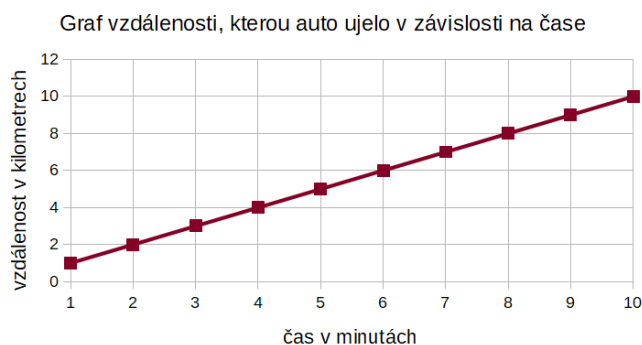
- *Očekávání:* Domnívám se, že největší potíže zde bude žákům činit třetí část, tedy určení celkového počtu účastníků. Přesto však úlohu nepovažuji za příliš obtížnou. Očekávám úspěšnost 50 % a vyšší.
- *Získané výsledky:* Nejvyšší hodnotu správně určilo patnáct a nejnižší šest žáků. Celkový počet účastníků správně vypočítalo jedenáct žáků. Celou úlohu správně vyřešilo pět testovaných a úspěšnost je tedy 29,41%.
- *Reflexe:* V souboru žákovských testů se zde opakovala stále stejná chyba. Nejnižší naměřenou hodnotou měl být měsíc červen, u něhož nebyl žádný sloupec a hodnota byla tedy nulová. Žáci však tuto nulovou hodnotu přehlíželi a porovnávali pouze ostatní měsíce, u nichž nějaký sloupec v grafu viděli. Absence sloupce u jedné položky grafu tedy pro nadpoloviční většinu žáků působila zmatečně. Naopak u ostatních částí úlohy většina uspěla a žádná periodická chyba se zde neobjevila. Úspěšnost však byla nižší, než jsem předpokládala. Je možné, že žáci nevěděli, že nulová hodnota může být také výsledkem. Domnívám se však, že se jednalo spíše o chybu z nepozornosti. Stejně jako první dvě úlohy, i tuto hodnotili žáci jako jednu z nejsnadnějších. Ukázku žákovského řešení přináší Obrázek 24.

otázka	odpověď
Ve kterém měsíci má narozeniny největší počet dětí?	V Květnu ✓
Ve kterém měsíci má narozeniny nejmenší počet dětí?	V Březnu ✗
Kolik dětí celkem se zúčastnilo Lukášova průzkumu?	33 ✓

Obrázek 24: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 7

Úloha č. 8 – Čtení spojnicového grafu, úvaha na závislosti, tvorba sloupcového grafu

8. Pán prodávající brambory vyjel autem z Frýdlantu v 7:00 hodin ráno. Nejprve jel rovnou do Hejnic, kde chtěl začít prodávat. Hejnice jsou od Frýdlantu vzdálené 10 kilometrů a auto jelo pořád stejně rychle. Podívej se na spojnicový graf a odpověz na otázky pod ním.



A) otázka: Za jak dlouho dojelo auto z Frýdlantu do Hejnic?

odpověď: Z Frýdlantu do Hejnic (10 kilometrů) jelo auto _____ minut.

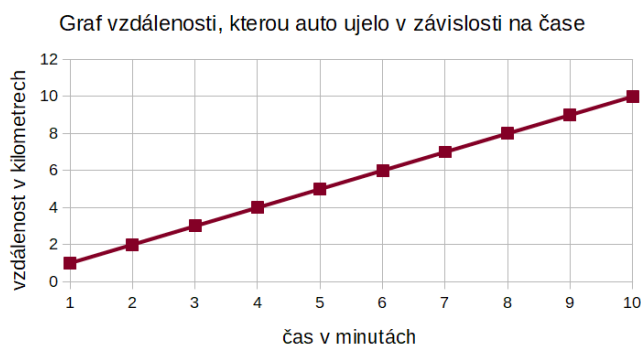
B) otázka: Jak rychle auto jelo? (vypočítej v kilometrech za hodinu)

odpověď: Auto jelo rychlostí _____ km/hod.

C) otázka: V kolik hodin přijel pán do Hejnic?

odpověď: Pán přijel do Hejnic v _____ hodin ráno.

8. Pán prodávající brambory vyjel autem z Frýdlantu v 7:00 hodin ráno. Nejprve jel rovnou do Hejnic, kde chtěl začít prodávat. Hejnice jsou od Frýdlantu vzdálené 10 kilometrů a auto jelo pořád stejně rychle. Podívej se na spojnicový graf a odpověz na otázky pod ním.



A) otázka: Za jak dlouho dojelo auto z Frýdlantu do Hejnic?

odpověď: Z Frýdlantu do Hejnic (10 kilometrů) jelo auto 10 minut.

B) otázka: Jak rychle auto jelo? (vypočítej v kilometrech za hodinu)

odpověď: Auto jelo rychlostí 60 km/hod.

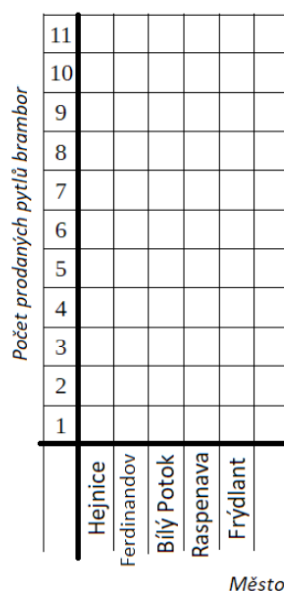
C) otázka: V kolik hodin přijel pán do Hejnic?

odpověď: Pán přijel do Hejnic v 7:10 hodin ráno.

Obrázek 25: Zadání a správné řešení 1. části úlohy č. 8

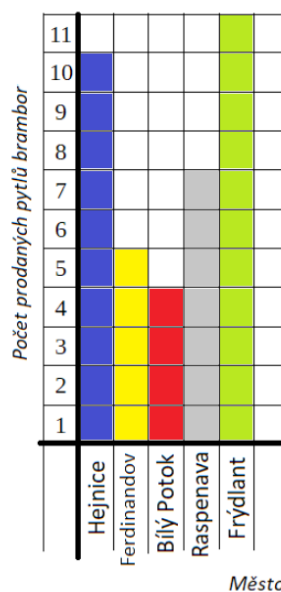
Poté postupně prodával brambory v Hejnicích, na Ferdinandově, v Bílém Potoce, v Raspenavě a nakonec zpátky ve Frýdlantě. Najdi v tabulce, kolik pytlů brambor kde prodal a hodnoty zaznamenej do sloupcového grafu.

město	počet prodaných pytlů brambor
Hejnice	10
Ferdinandov	5
Bílý Potok	4
Raspenava	7
Frýdlant	11



Poté postupně prodával brambory v Hejnicích, na Ferdinandově, v Bílém Potoce, v Raspenavě a nakonec zpátky ve Frýdlantě. Najdi v tabulce, kolik pytlů brambor kde prodal a hodnoty zaznamenej do sloupcového grafu.

město	počet prodaných pytlů brambor
Hejnice	10
Ferdinandov	5
Bílý Potok	4
Raspenava	7
Frýdlant	11



jedno z možných řešení

Obrázek 26: Zadání a správné řešení 2. části úlohy č. 8

Popis a cíl úlohy:

Osmá úloha byla rozdělena do dvou částí. V první části měli žáci ze spojnicového grafu závislosti dráhy na čase určit, za kolik minut ujel automobil deset kilometrů. Na základě tohoto údaje měli následně vypočítat, jakou rychlostí auto jelo a zapsat správný

čas jeho dojezdu při znalosti času výchozího. Úkolem ve druhé části úlohy bylo zanást hodnoty z předložené tabulky do předpřipraveného sloupcového grafu. Obě části byly součástí jedné, postupně se rozvíjející slovní úlohy zasazené do prostředí blízkého testovaným dětem.

Cílem úlohy bylo ověřit, zda žáci dokáží číst ve spojnicovém grafu, pracovat s myšlenkou závislostí (zde dráhy na čase, ačkoliv tato v podrobnějším provedení přesahuje rámec učiva pro 1. stupeň ZŠ) a pomocí šablony vytvořit sloupcový graf.

Komentář:

- *Očekávání:* Domnívám se, že největší potíže bude dětem činit určení rychlosti automobilu. Zároveň považuji tuto úlohu za nejnáročnější z celého testu. V první části očekávám úspěšnost do 20 %. Se sloupcovým grafem se však žáci setkávají častěji a zde očekávám úspěšnost vyšší než 80 %.
- *Získané výsledky:* Informaci z grafu v první části správně vyčetlo pět dětí. Tento čas k výchozímu správně přičetli dva žáci a rychlost jízdy automobilu správně vypočítal jeden žák. Celou první část úlohy správně vyřešil jeden žák a úspěšnost tedy činí 5,88 %. Hodnoty z tabulky do sloupcového grafu ve druhé části úlohy správně přeneslo čtrnáct žáků. Zde byla celková úspěšnost 82,35 %.
- *Reflexe:* Pět žáků nevyplnilo úlohu vůbec s tím, že si s ní nevědí rady. Testovaní žáci se dle slov jejich třídní učitelky se spojnicovým grafem příliš neseťkávají a nedokázaly se v něm tedy orientovat. Školní vzdělávací program dané školy uvádí, že učivem v pátém ročníku by měly být mimo jiné grafy, nspecifikuje však jaké. Ačkoliv pět dětí graf správně přečetlo a určilo, že automobil jel po dobu deseti minut, jen dva žáci s touto myšlenkou dále pokračovali a určili, v kolik hodin auto po těchto deseti minutách jízdy dorazilo do cíle. Pouze jediná žákyně poté dokázala vypočítat rychlost auta (tedy určila, že když auto jede deset kilometrů za deset minut, za šedesát minut ujede šestkrát tolik a jede tedy rychlostí šedesát kilometrů v hodině). K tomuto závěru se nikdo jiný nedopracoval. Potíže mohla žákům činit také skutečnost, že časová osa nezačíná nulou. S třídní učitelkou jsme se posléze shodly na tom, že tato část úlohy přesahovala svou obtížností rámec 1. stupně základní školy a žáci se s tímto učivem budou setkávat spíše na stupni druhém (také v rámci fyziky). Proto nebudu spojnicový graf (ačkoliv v učebnici Didaktisu se s ním žáci setkávají)

zařazovat do souboru navržených aktivit. Naproti tomu sloupcový graf vyplnili téměř všichni správně. Jen jeden žák úlohu vynechal a dva ji nedokončili. Dětem se líbilo, že se úloha odehrává v jejich prostředí. Během testování se ve třídě ozývaly věty typu „Hele, Frýdlant, tam bydlí babička!“ apod. Domnívám se, že týká-li se úloha pro děti přirozeného prostředí, působí tato skutečnost jako přirozená motivace pro její řešení a aktivace pozornosti. V učebnici nakladatelství Didaktis se žáci jednou setkají se spojnicovým grafem v podobně *Grafu vzdálenosti, kterou je schopna urazit žížala v závislosti na čase* a jednou s grafem sloupcovým, který nese název *Graf stavu ohrožených obojživelníků*. Domnívám se, že s výjimkou několika, do přírodovědy zapálených jedinců, se u žáků nejedná o příliš přitažlivá témata. Stejně tak v pracovním sešitu (Blažková a kol., 2011) se tvorba spojnicového grafu týká ohrožených obojživelníků či věkového složení obyvatelstva dle sčítání lidu z roku 2008. U tvorby sloupcového grafu je poté tématem vývoj kvality rodinného bydlení od roku 1970 a dále rozdělení známek z matematického testu ve fiktivní třídě, které se alespoň týká prostředí, doby a věku žáků. Jak jsem již ale uvedla v analýze této učebnice v kapitole 2.3.3, pracuje tato kniha ve velké míře s mezipředmětovými vztahy. Je však otázkou, zda některá témata nepatří až na druhý stupeň základní školy či školu střední a úlohy s nimi tak nepůsobí pro žáky prvního stupně odtažitě. To může ovlivnit úspěšnost žáků při jejich řešení. Ukázky žakovských řešení úlohy č. 8 přináší Obrázky 27 a 28.

A) otázka: Za jak dlouho dojelo auto z Frýdlantu do Hejnic?

odpověď: Z Frýdlantu do Hejnic (10 kilometrů) jelo auto 10 minut. ✓

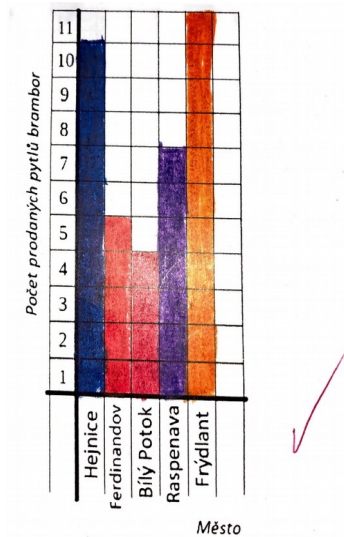
B) otázka: Jak rychle auto jelo? (vypočítej v kilometrech za hodinu)

odpověď: Auto jelo rychlostí 30 km/hod. ✗

C) otázka: V kolik hodin přijel pán do Hejnic?

odpověď: Pán přijel do Hejnic v 7:15 hodin ráno. ✗

Obrázek 27: Ukázka žakovského řešení úlohy č. 8, část 1



Obrázek 28: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 8, část 2

Úloha č. 9 – Čtení jízdního řádu

9. Třída 5. A pojede na výlet do Botanické zahrady. Z Raspenavy do Liberce musí jet vlakem. V Liberci musí být před devátou hodinou ráno. Podívej se na jízdní řád a napiš, v kolik hodin jede tříde vhodný vlak.

Můj jízdní řád				stav k 13. 4. 2019
Raspenava ▶ Liberec				
Stanice	Příjezd	Odjezd	Vlak	Omezení jízdy
Raspenava		4:10	Os 6341	☐
Liberec	4:35			
Raspenava		4:58	Os 6301	☐
Liberec	5:23			
Raspenava		4:58	Os 6343	☐
Liberec	5:23			
Raspenava		5:34	Os 6351	☐
Liberec	5:58			
Raspenava		5:58	Os 6303	☐
Liberec	6:24			
Raspenava		5:58	Os 6333	☐
Liberec	6:24			
Raspenava		6:34	Os 6353	☐
Liberec	6:58			
Raspenava		6:58	Os 6305	☐
Liberec	7:24			

Raspenava		6:58	Os 6355	☐
Liberec	7:24			
Raspenava		7:34	Os 6357	☐
Liberec	7:58			
Raspenava		7:58	Os 6307	☐
Liberec	8:24			
Raspenava		8:58	Os 6359	☐
Liberec	9:23			
Raspenava		9:58	Os 6309	☐
Liberec	10:23			
Raspenava		9:58	Os 6335	☐
Liberec	10:23			
Raspenava		10:58	Os 6361	☐
Liberec	11:23			
Raspenava		10:58	Os 6381	☐
Liberec	11:23			
Raspenava		11:58	Os 6311	☐
Liberec	12:23			
Raspenava		11:58	Os 6337	☐
Liberec	12:23			
Raspenava		12:58	Os 6313	☐
Liberec	13:24			

Třída by měla cestovat vlakem, který jede z Raspenavy v _____ hodin.

Třída by měla cestovat vlakem, který jede z Raspenavy v 7:58 hodin.
(možné také 7:34)

Obrázek 29: Zadání a správné řešení úlohy č. 9

Popis a cíl úlohy:

Nenáročná úloha zařazená na odlehčení po dlouhé a obtížnější osmé úloze. Úkolem bylo najít v jízdním řádu vhodný vlakový spoj tak, aby třída jedoucí na školní výlet dorazila do cílové stanice včas.

Cílem úlohy bylo zjistit, zda se žáci umí orientovat v jízdním řádu a dokáží v něm správně číst.

Komentář:

- *Očekávání:* Předpokládám, že děti v pátém ročníku se již s jízdním řádem mnohokrát setkala a umí ho používat. Očekávám úspěšnost vyšší než 80 %.
- *Získané výsledky:* Správný vlakový spoj vybralo jedenáct žáků (64,71 %).
- *Reflexe:* Nejčastější chybou bylo, že žáci zapsali čas příjezdu vlaku do cílové stanice a nikoliv čas výchozí, který byl v zadání požadován. Dva žáci poté vybrali spoj o hodinu později, tedy kritériím již nevyhovující. Během testování zde žáci opět projevili nadšení z kontextu blízkého prostředí, neboť úloha psala o jejich třídě jedoucí do botanické zahrady, v níž v nedávné době byli. Ačkoliv jsou jízdní řády vymezené v učivu pro pátý ročník v ŠVP dané školy, v učebnici se s nimi žáci nesetkají ani jednou. Přesto se domnívám, že výsledná nižší úspěšnost oproti očekávání byla způsobena spíše nepozorností žáků vycházející mimo jiné z únavy, neboť se jedná o předposlední úlohy testu. Ukázku vybraných žákovských řešení přináší Obrázek 30 a 31.

9. Třída 5. A pojede na výlet do Botanické zahrady. Z Raspenavy do Liberce musí jet vlakem. V Liberci musí být před devátou hodinou ráno. Podívej se na jízdní řád a napiš, v kolik hodin jede třídě vhodný vlak.

Můj jízdní řád		stav k 13. 4. 2019	
Raspenava ▶ Liberec			
Stanička	Příjezd	Odjezd	Vlak
Raspenava		4:10	Os 6341
Liberec	4:35		
Raspenava		4:58	Os 6301
Liberec	5:23		
Raspenava		4:58	Os 6343
Liberec	5:23		
Raspenava		5:34	Os 6351
Liberec	5:58		
Raspenava		5:58	Os 6303
Liberec	6:24		
Raspenava		5:58	Os 6333
Liberec	6:24		
Raspenava		6:34	Os 6353
Liberec	6:58		
Raspenava		6:58	Os 6305
Liberec	7:24		

Raspenava		6:58	Os 6355
Liberec	7:24		
Raspenava		7:34	Os 6357
Liberec	7:58		
Raspenava		7:58	Os 6307
Liberec	8:24		
Raspenava		8:58	Os 6359
Liberec	9:23		
Raspenava		9:58	Os 6309
Liberec	10:23		
Raspenava		9:58	Os 6335
Liberec	10:23		
Raspenava		10:58	Os 6361
Liberec	11:23		
Raspenava		10:58	Os 6381
Liberec	11:23		
Raspenava		11:58	Os 6311
Liberec	12:23		
Raspenava		11:58	Os 6337
Liberec	12:23		
Raspenava		12:58	Os 6313
Liberec	13:24		

Třída by měla cestovat vlakem, který jede z Raspenavy v 7:24 hodin.

Obrázek 30: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 9, část 1

Třída by měla cestovat vlakem, který jede z Raspenavy v 8:24 hodin. X

Obrázek 31: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 9, část 2

Úloha č. 10 – Finanční gramotnost – úspory

10. Eliška dostává každý týden od rodičů kapesné 50 Kč, z nichž si vždy schová 20 Kč. Chtěla by si totiž ušetřit na nějakou novou knížku, ale ještě si žádnou nevybrala. Podívej se na ceník knížek, které se Elišce líbily a porad' jí, jak dlouho by na ně musela šetřit.

Knížka	Cena
<i>Vše o koních</i>	380 Kč
<i>Čtyřlístek, sbírka komiksů</i>	400 Kč
<i>Malý princ</i>	250 Kč
<i>Recepty na domácí zmrzlinu</i>	160 Kč

Jak dlouho by musela šetřit na sbírku Čtyřlístku? _____

Za jak dlouho by si našetřila dost peněz,
aby si mohla koupit knížku *Vše o koních* i *Malého prince*? _____

Kolik týdnů musí ještě počkat, než si bude moci
koupit knížku receptů, když má nyní 80 Kč? _____

10. Eliška dostává každý týden od rodičů kapesné 50 Kč, z nichž si vždy schová 20 Kč. Chtěla by si totiž ušetřit na nějakou novou knížku, ale ještě si žádnou nevybrala. Podívej se na ceník knížek, které se Elišce líbily a porad' jí, jak dlouho by na ně musela šetřit.

Knížka	Cena
<i>Vše o koních</i>	380 Kč
<i>Čtyřlístek, sbírka komiksů</i>	400 Kč
<i>Malý princ</i>	250 Kč
<i>Recepty na domácí zmrzlinu</i>	160 Kč

Jak dlouho by musela šetřit na sbírku Čtyřlístku? 20 týdnů (140 dnů)

Za jak dlouho by si našetřila dost peněz,
aby si mohla koupit knížku *Vše o koních* i *Malého prince*? 32 týdnů (224 dnů)

Kolik týdnů musí ještě počkat, než si bude moci
koupit knížku receptů, když má nyní 80 Kč? 4 týdny

Obrázek 32: Zadání a správné řešení úlohy č. 10

Popis a cíl úlohy:

Desátá úloha předložila žákům příběh fiktivní Elišky, která dostává od rodičů kapesné a chce si našetřit na nějakou z knih v uvedeném ceníku. Úkolem žáků bylo prohlédnout si tabulku s ceníkem a vypočítat, jak dlouho by Eliška musela šetřit na tři varianty nákupu, a to na jednu jmenovanou knihu s tím, že šetřit začíná, na kombinaci

dvou jmenovaných knih též s nulovou počáteční hodnotou úspor a na jednu určenou knihu v případě, že má již polovinu její ceny našetřenu.

Cílem poslední úlohy bylo ověření finanční gramotnosti žáků z hlediska výpočtu doby spoření.

Komentář:

- *Očekávání:* Úroveň finanční gramotnosti žáků bývá všeobecně hodnocena jako nízká. Předpokládám tedy, že se ve vzorku objeví žáci, kteří nebudou vědět, jak úlohu řešit. Přesto však nepovažuji úlohu za příliš obtížnou a očekávám zde celkovou úspěšnost okolo 50 %.
- *Získané výsledky:* Nejprve se zaměřím na úlohy s nulovou počáteční hodnotou úspor. Potřebnou dobu šetření na koupi jedné knihy správně vypočítalo sedm žáků a na koupi dvou knih žáci tři. Otázku zaměřenou na našetření zbylé poloviny úspor správně zodpovědělo osm žáků. Celou úlohu správně vyřešili tři žáci. Celková úspěšnost činí 17,65 %.
- *Reflexe:* Jeden žák úlohu zcela vynechal s komentářem, že neví, jak ji řešit. Někteří žáci měli potíže s dělením (špatný výpočet), jiní zaměňovali jednotky a spojovali dohromady dny, týdny, měsíce i koruny. Domnívám se, že se zde projevila únava žáků a posledně zmíněné chyby vznikly jen z nepozornosti. U devíti žáků se objevilo zcela nelogické řešení, přičemž každý z nich udělal jinou chybu a nelze vypozařovat jejich společný zdroj. Nejvíce problematickým úkolem bylo vypočítat dobu spoření na součet dvou položek. Jeden žák sem připsal komentář „nevím, ale mám výsledek“ a připojil šipku na správný výpočet, kdy sice správně vypočítal příklad s dělením ($630 : 20 = 31,5$), ale již si neuvědomil, že bude tedy třeba našetřit více (mezi týdny, kdy má Eliška 620 a 640 Kč). K této myšlence dospěli pouze tři žáci z celkového počtu sedmnácti. Výsledná úspěšnost 17,65 % je hluboko pod úrovní očekávaných 50 %. V učivu pro 5. ročník v ŠVP školy jsou doslova vymezeny *finanční produkty: úspory*. Ty se v učebnici nakladatelství Didaktis objevují, ale ze tří porovnávaných učebnic v nejmenším počtu. Domnívám se, že toto učivo by mělo být součástí dlouhodobého projektu, nebo by mu alespoň mělo být věnováno více vyučovacích hodin po sobě, aby měli žáci čas všem částem dostatečně porozumět a dát si je do souvislostí. Zároveň by mu mohla být věnována

samostatná diplomová práce s vlastním souborem aktivit, neboť na to, aby se myšlenky finanční gramotnosti dostaly žákům do podvědomí je potřeba mnoho času. Domnívám se také (a byla jsem na to upozorněna i učiteli v průzkumu popisovaném v kapitole 2.2), že ve vyučovacích hodinách matematiky má být za poměrně krátký čas probráno mnoho učiva a finanční gramotnosti, jejíž obsah by mohl naplnit samostatný vyučovací předmět, tak nemůže být věnován dostatek času, aniž by zůstalo zanedbáno jiné téma. Osobně bych tedy uvítala, kdyby byl finanční gramotnosti věnován samostatný vyučovací předmět zařazený od čtvrtého ročníku základní školy, kdy umí již žáci počítat se základními operacemi a mohou se tak hlouběji zamýšlet nad tím, co navíc vyžaduje finanční gramotnost. Ukázky žákovských prací přináší Obrázky 33 a 34.

10. Eliška dostává každý týden od rodičů kapesné 50 Kč, z nichž si vždy schová 20 Kč. Chtěla by si totiž ušetřit na nějakou novou knížku, ale ještě si žádnou nevybrala. Podívej se na ceník knížek, které se Elišce líbily a porad' jí, jak dlouho by na ně musela šetřit.

Knížka	Cena
Vše o koních	380 Kč
Čtyřlístek, sbírka komiksů	400 Kč
Malý princ	280 Kč
Recepty na domácí zmrzlinu	160 Kč

Jak dlouho by musela šetřit na sbírku Čtyřlístku? za 20 týdnů ✓

Za jak dlouho by si našetřila dost peněz, aby si mohla koupit knížku Vše o koních i Malého prince? nevím ale mám výsledek ✗ (E)

Kolik týdnů musí ještě počkat, než si bude moci koupit knížku receptů, když má nyní 80 Kč? za 4 týdny ✓

Handwritten notes: 380:20=19, 400:20=20, 380-78=302, 302+20=322, 322:20=16.1, 630:20=31.5, 630:20=31.5, "Potřebuje víc"!

Obrázek 33: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 10, část 1

10. Eliška dostává každý týden od rodičů kapesné 50 Kč, z nichž si vždy schová 20 Kč. Chtěla by si totiž ušetřit na nějakou novou knížku, ale ještě si žádnou nevybrala. Podívej se na ceník knížek, které se Elišce líbily a porad' jí, jak dlouho by na ně musela šetřit.

Knížka	Cena
Vše o koních	380 Kč
Čtyřlístek, sbírka komiksů	400 Kč
Malý princ	250 Kč
Recepty na domácí zmrzlinu	160 Kč

Jak dlouho by musela šetřit na sbírku Čtyřlístku? za 20 dní týdnů ✓

Za jak dlouho by si našetřila dost peněz, aby si mohla koupit knížku Vše o koních i Malého prince? 19 Kč ✗

Kolik týdnů musí ještě počkat, než si bude moci koupit knížku receptů, když má nyní 80 Kč? 4 dny! ✓

Handwritten notes: 380:20=19, 400:20=20

Obrázek 34: Ukázka žákovského řešení úlohy č. 10, část 2

2.5.3 Závěr k testování žáků pátého ročníku

Žáci byli testováni prostřednictvím písemného testu s deseti úlohami, na jehož vyplnění měli 60, resp. 70 minut (u čtyř žáků se speciálními vzdělávacími potřebami). Vzorek tvořilo celkem 17 žáků. **Jako nejvíce problematické se ukázaly převody jednotek času, hmotnosti a úvaha nad závislostí v rámci práce se spojnicovým grafem (závislost dráhy na čase), ve kterých žáci společně nedosáhli ani deseti procent úspěšnosti.** Toto chybování žáků ve vstupním testu podporuje výzkumný předpoklad P1. Nejlépe se žákům naopak dařilo ve spojování analogových a digitálních hodin, tvorbě sloupcového grafu a čtení v jízdním řádu. Krom těchto tří disciplín byla celková úspěšnost ve všech ostatních úlohách nižší než padesát procent. Shrnutí výpočtů úspěšnosti u jednotlivých úloh přináší Tabulka 9.

Tabulka 9: Shrnutí úspěšnosti žáků v jednotlivých úlohách

	počet žáků, kteří úlohu vyřešili správně	z celkového počtu testovaných žáků	procentuální úspěšnost
úloha 1	5	17	29,41 %
úloha 2	16	17	94,12 %
úloha 3	0	17	0,00 %
úloha 4	1	17	5,88 %
a) hmotnost			
b) délka	5	17	29,41 %
úloha 5	4	17	23,53 %
úloha 6	8	17	47,06 %
úloha 7	5	17	29,41 %
úloha 8	1	17	5,88 %
a) spojnicový			
b) sloupcový	14	17	82,35 %
úloha 9	11	17	64,71 %
úloha 10	3	17	17,65 %

Vybranému problematickému učivu, které vyplynulo z testování žáků se budou věnovat aktivity, jejichž soubor představím v navazující kapitole 2.6. Ověřování účinnosti navržených aktivit probíhalo ve stejné třídě, jež byla testována.

2.6 Soubor aktivit k rozvoji matematické gramotnosti v rámci tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty

Na základě údajů zjištěných z dotazníkového šetření a testování žáků jsem se rozhodla zaměřit navrhované aktivity především na **převody jednotek a práci s grafy**. Navíc připojím také jednu aktivitu zaměřenou na posloupnosti čísel, vytvořenou na základě požadavku testované třídy. Všechny aktivity jsou zamýšlené **pro pátý ročník základní školy**. V praxi byly aktivity vyzkoušené ve stejné třídě, jež byla testována. Nebylo mi umožněno fotografovat při práci žáky a text tak doprovodím pouze názornými ilustracemi využívaných pomůcek, případně ukázkami žákovských řešení. Pro potřeby této diplomové práce dělím navržené aktivity do dvou následujících kapitol: **Aktivity zaměřené na procvičování převodů jednotek**, která je dále rozdělena na dvě části podle využití desítkové a šedesátkové soustavy a **Aktivity zaměřené na práci s grafem a posloupnostmi čísel**.

2.6.1 Aktivity zaměřené na procvičování převodů jednotek

A) Převody jednotek délky, hmotnosti - desítková soustava

Pro práci s převody jednotek v rámci desítkové soustavy, v tomto případě tedy jednotek délky a hmotnosti, jsem navrhla pět aktivit. K jednotlivým aktivitám vymezím jejich cíl, pomůcky, postup a doplním je metodickými poznámkami k postupu a komentářem obsahujícím také reflexi z vyzkoušení aktivit v praxi. Aktivity pro desítkovou soustavu značím písmenem **D** a číslicí označující příslušné pořadí aktivity v seznamu.

Aktivita D1 – Větší/menší bere

První aktivita vychází z oblíbené karetní hry *větší/menší bere* a je zaměřena na procvičování řádu jednotek délky či hmotnosti a z něho vyplývající schopnosti určit, která jednotka je řádově nadřazena jiné.

- Cíl: Žák dokáže mezi sebou porovnat jednotky délky/hmotnosti. Vytváří si představu o základních a odvozených jednotkách daných veličin a o jejich vzájemné nadřazenosti.
- Čas potřebný na realizaci: 5 minut

- Pomůcky: mazací tabulky a fixy pro každého žáka
- Metodické poznámky: Žáky rozdělíme do dvojic a zajistíme, aby každá dvojice seděla spolu v lavici. Mezi sebe si žáci mohou postavit otevřený penál nebo učebnici (zabráníme tak opisování). Před začátkem aktivity si žáci připraví potřebné pomůcky na lavici.
- Postup: Učitel rozhodne, s jakou veličinou se bude následně pracovat a sdělí ji žákům (zde hmotnost nebo délka). Každý žák si na tabulku tajně napíše jakoukoliv jednotku dané veličiny. Poté si dvojice navzájem odkryje zapsanou jednotku a učitel sdělí, zda vyhrává řádově vyšší nebo nižší jednotka (neboť pokud by např. vyhrávala stále jednotka vyšší, žáci by toto pravidlo rychle odkryli a hra by již nedávala smysl). Pro žáky zde používám označení *větší* a *menší*. Žáci dvojici jednotek porovnají a vítěz si zapíše jeden bod. Mají-li žáci zápis shodný, dostává každý půl bodu. Hrajeme pětkrát. Jednu z možností, jak by mohla aktivita probíhat ukazuje Ilustrace 1.

Názorná ukázka možného průběhu aktivity D1

Učitel řekl, že budeme pracovat s jednotkami délky.

žák A <i>cm</i>	žák B <i>mm</i>
--------------------	--------------------

Žák A si na tabulku zapsal centimetr, žák B milimetr.

Poté si žáci tabulku odkryli a učitel rozhodl, že vítězí jednotka *větší*. Dvojice jednotky porovnala a rozhodla o vítězi.

V tomto kole tedy zvítězil žák A a zapíše si jeden bod.

Ilustrace 1: Možné řešení aktivity D1

Komentář k aktivitě D1:

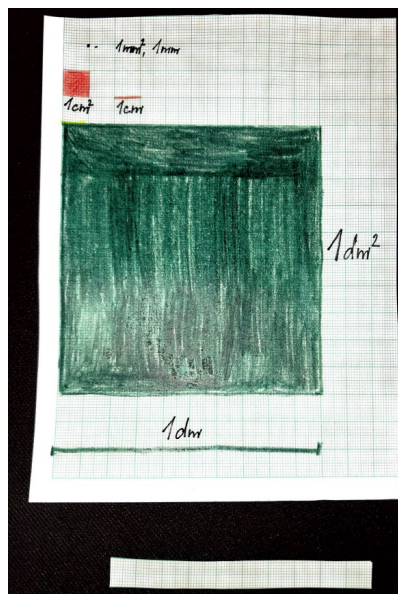
Aktivita se dá využít také na porovnávání dalších jednotek či jakýchkoliv čísel dle učiva daného ročníku. Nejsou-li k dispozici mazací tabulky, je možné využít běžný papír, na který žáci píšou jednotky pod sebe a po každém kole vždy ohnou aktuální řádek dozadu (aby byla aktivita přehlednější a každé další kolo začínali vždy s čistým kouskem papíru).

Žáci v testované třídě rádi soutěží a tato aktivita je velmi bavila. Velmi často se však stávalo, že žáci ve dvojici napsali stejné jednotky, což je překvapilo. Zároveň se objevili taci, kteří při zadání stejné veličiny psali stále stejnou jednotku. Je tedy dobré žákům upřesnit požadavek, aby využili co nejvíce jednotek, které znají, nebo je alespoň střídali.

Aktivita D2 – Menší ve větším

Ve druhé aktivitě si žáci vytvoří názornou pomůcku pro jednotky délky a jednotky obsahu, které od nich mají odlišit. Na základě této názorné pomůcky si žáci upevní znalost pravidel pro převod jednotek délky a odvodí, co znamenají předpony *mili*, *centi* a *deci*.

- Cíl: Žák si na základě názorné ukázky představí, jak dlouhý je jeden milimetr, centimetr, decimetr a metr. Žák si zapamatuje, co znamenají předpony mili, centi, deci a kilo. Žák si uvědomí rozdíl mezi jednotkami délky a obsahu. Žák si zapamatuje, že při převodu z větších jednotek na menší musí násobit.
- Čas potřebný na realizaci: 10 minut
- Pomůcky: milimetrový papír ve formátu A5, pravítko (dobrovolně pro kontrolu), ořezané pastelky a obyčejná tužka, nůžky – vše pro každého žáka
- Metodické poznámky: Žáci sedí v lavicích a pracují samostatně dle pokynů učitele. Ve druhé části aktivity následně spolupracují v prostoru před tabulí. Před začátkem aktivity si nejprve každý žák připraví všechny zmíněné pomůcky na lavici.
- Postup:
 - Část 1: Učitel chodí po třídě a postupně ústně zadává, co si mají žáci na milimetrovém papíru vyznačit. Zároveň průběžně práci žáků kontroluje. Prvním úkolem žáků je vyznačit pomocí obyčejné tužky 1 mm^2 , následně 1 mm . Po kontrole učitele dále pastelkami vyznačí 1 cm^2 a zvlášť 1 cm . Po opětovné kontrole nakonec vyznačí 1 dm^2 a 1 dm . Když se všem tyto úkoly podaří správně dokončit, zadá učitel další úkol, který je přípravou na část 2. Tímto úkolem je vystříhnout z milimetrového papíru obdélníkový proužek (bez použití pravítka), který bude 1 cm široký a 1 dm dlouhý (Ilustrace 2).



Ilustrace 2: Ukázka provedení aktivity D2 - část 1

- Část 2: Učitel položí žákům otázku: „Kolik z vás musí se svým proužkem přijít k tabuli, abychom mohli společně poskládat pruh, který bude 1 centimetr široký a jeden metr dlouhý?“ Žáci otázku zodpoví a odpovídající počet z nich přijde s proužkem k tabuli a společně na zem před tabulí poskládají pruh odpovídající zadání. Poté přijdou k tabuli ostatní žáci, podívají se na výsledek a následně přidají k pruhu také své proužky. Všichni společně spočítají, kolik metrů dává dohromady řada decimetrových proužků celé třídy. Na závěr aktivity zde učitel pokládá otázky: „Kolik centimetrů se nám vešlo do jednoho decimetru? A kolik je v tom decimetru milimetrů? Kolik decimetrů jsme potřebovali na jeden metr? A kolik centimetrů ten metr obsahuje? A kolik jeden metr obsahuje milimetrů?“ Žáci se dívají na názornou pomůcku, kterou sami vytvořili a na otázky odpovídají. Zároveň si uvědomí (případně na tuto skutečnost učitel upozorní), co znamenají předpony *mili*, *centi* a *deci* a která jednotka je při měření délky bez předpon a tedy základní. Na názorné ukázce si také vysvětlíme, že malých jednotek je v těch větších *mnohonásobně* více a při převodu z větších na menší musíme tedy násobit.
- Po skončení praktické aktivity se žáci vrátí na svá místa. Učitel napíše předpony na tabuli a žáci si znovu zopakují jejich význam. K napsaným

předponám ještě přidáme *kilo* a zkusíme si určit, kde by v naší obci asi skončila cesta dlouhá jeden kilometr, která by měla svůj počátek u naší školy. Na závěr si žáci zkusí ve vzduchu (rozsahem paží) ukázat jeden centimetr, decimetr a metr.

Komentář k aktivitě D2:

Některým žákům činila potíže již 1. část aktivity, konkrétně zakreslení jednoho milimetru, centimetru a decimetru, které různě zaměňovali. Většina žáků po skončení aktivity uvedla, že jim aktivita velmi pomohla a díky názorné představě jsou jim již převody jednotek délky jasnější. Pro nadpoloviční většinu žáků byl význam předpon novým učivem. Dvě žákyně, které učivo bez problému ovládaly, se vyjádřily tak, že aktivita jim připadala zábavná, ale příliš je nebavila práce s milimetrovým papírem, neboť toto učivo již dávno znají. Ve třídě bylo však mnoho žáků, kterým vyznačování v milimetrovém papíru činilo potíže. Při práci u tabule celá třída zaujatě spolupracovala a zkoušela nalézat různé možnosti řešení (některé totiž napadlo proužky různě překrývat). Myslím si však, že na pochopení významu předpon a upevnění celkové představy o řádu a převodu jednotek by tato aktivita potřebovala více času a zcela jistě by musela být ve výuce v této třídě několikrát opakována. V testované třídě byli přirozeně také žáci pomalejší, kterým je třeba zadání neustále opakovat, přičemž žáci rychlejší se poté začínají nudit. Pro příště bych proto ocenila možnost využití asistenta pedagoga, abych mohla žáky rozdělit do pracovních skupin a každý z nás mohl pracovat s jednou skupinou na základě jejího individuálního tempa. Aktivita má opět více využití, je možné ji například použít pro představení jednotek obsahu či výpočet obvodu, neboť byla v rámci první části vytvořena pomůcka i pro ně. Zde je tato pomůcka použita pouze pro vytvoření představy, jak se liší jednotky délky a obsahu a co v praxi znamenají.

Aktivita D3 – Pohádka o obrech a hra na učitele

Třetí aktivita je opět zaměřena na předpony odvozených jednotek délky a tentokrát také hmotnosti. Cílem je upevnění znalosti významu těchto předpon. Zároveň si žáci v průběhu aktivity zopakují pravidla pro převod jednotek délky, hmotnosti.

- Cíl: Žák si upevnění vědomosti o významu předpon odvozených jednotek délky a hmotnosti.
- Čas potřebný na realizaci: 10 minut

- Pomůcky: text pohádky, mazací tabulky a fixy (vše pro každého žáka)
- Metodické poznámky: Žáky rozdělíme do dvojic a zajistíme, aby každá dvojice seděla spolu v lavici. Před začátkem aktivity si všichni připraví potřebné pomůcky na lavici.
- Postup:
 - Část 1: Učitel nejprve vypráví zadanou pohádku, ke které následně položí otázky. Žáci poslouchají a zodpoví položené dotazy.

Pohádka: *Na našem území se kdysi vyskytovali obři. Přímo tady u nás žily dvě rodiny obrů a v nich dva otcové, dvě hlavy rodiny. První z nich byl takový malý, zavalitý a docela těžký. Jmenoval se Gram Hmotnostní a jeho rodina tedy také Hmotnostní. Druhá rodina se jmenovala Délková. Jejich hlavou rodiny byl vysoký a štíhlý otec jménem Metr Délkový. Oba otcové na sebe byli velmi hrdí a rozhodli, že celá rodina ponese kromě jejich příjmení také jejich křestní jméno, ke kterému si každý může přidat jen malou předponu. To aby ostatní věděli, kdo je kdo. A tak se stalo, že otec Gram přejmenoval svého otce na Dekagrama a svého dědečka na vážného Kilogramu. Gramův syn se poté jmenoval Miligram, protože byl nejmenší a to jméno znělo roztomile. V rodině Délkových se stalo něco podobného. Táta Metr zkrátka určil, že jeho otci se bude říkat Kilometr. Metrův syn se jmenoval Decimetr, jeho syn zase Centimetr. A když se Decimetrovi narodil vnuk, pojmenovali ho Milimetr, zase protože byl nejmenší. Pokud si ale myslíte, že každý z obrů měl jen jednoho potomka, jste na omylu. Jak je totiž všeobecně známo, obři mohou mít svých dětí nekonečně mnoho. I když se tedy každá generace jmenovala jinak, byla tu spousta Kiloobrů, hromada Obrů, obrovitánské množství Deciobrů a Dekaoobrů, desetitisíce, statisíce ba i miliony Centiobrů a ještě více Miliobrů. Jaký to byl ohromný počet, když ještě k tomu byli všichni obři nesmrtelní, to si ani nedovedeme představit. Bylo to moc i na samotné obry. Vždyť uživit nekonečné množství potomků, to není jen tak. A tak se stalo, že jednoho dne se rodina Délkových rozhádala a její obří členové se mezi sebou začali požírat. Rozzuření obři Kiloobři požrali každý tisíc Obrů. Každý Obr předtím ale stihl požrat deset Deciobrů a ti zase deset Centiobrů. I pro ty to ale nebylo jednoduché, protože každý*

Centioobr už měl v břiše deset Miliobrů. Zanedlouho se rozhádala i rodina Hmotnostních a její členové se také začali mezi sebou požírat. Každý Kiloobr sežral sto Dekaoobrů. Dekaoobr po deseti Obrech. Každý Obr Gram měl ale v břiše tisíc Miliobrů... No, aby v tom nebyl takový zmatek, zkusíme si to teď, děti, napsat.

Otázky k pohádce: Zvlášť se ptáme na rodinu Hmotnostních a Délkových. Pro každou vyčleníme na tabuli jeden sloupec tak, aby děti viděly rozdíl vedle sebe. Ptáme se např.: „Kolik menších obrů (v řádu pod sebou) sežral Kiloobr, Obr, Deci/Dekaoobr a Miliobr?“

Pokládáme dětem návodné otázky a píšeme na tabuli schéma převodu jednotek daných veličin (kolik menších obsahuje zadaná jednotka větší a vzájemné vztahy) – Jaké všechny obry už má v břiše Obr, Kiloobr, apod. Návrh zápisu na tabuli ukazuje Ilustrace 3.

DÉLKA	HMOTNOST
$1 \text{ km} = 1\,000 \text{ m}$ $1 \text{ m} = 10 \text{ dm} = 100 \text{ cm} = 1\,000 \text{ mm}$ $1 \text{ dm} = 10 \text{ cm}$ $1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$	$(1 \text{ t} = 1\,000 \text{ kg})$ $1 \text{ kg} = 100 \text{ dkg} = 1\,000 \text{ g}$ $1 \text{ dkg} = 10 \text{ g}$ $1 \text{ g} = 1\,000 \text{ mg}$
km <u>kilo = tisíc</u> m dm <u>deci = deset</u> cm <u>centi = sto</u> mm <u>mili = tisíc (ina)</u>	(t) kg <u>kilo = tisíc</u> dkg <u>deka = deset</u> g mg <u>mili = tisíc (ina)</u>

Ilustrace 3: Návrh zápisu na tabuli v rámci aktivity D3

- Část 2: Po přečtení pohádky, zodpovězení dotazů a zapsání schématu na tabuli si žáci vezmou tabulky a sesednou se do dvojic. V předchozí části aktivity si uvědomili, že nezáleží na tom, zda počítáme metry, gramy nebo obry, ale kilo znamená pořád tisíc, centi sto, deci a deka deset a mili tisíc. A to vše ve vztahu k „hlavě rodiny“, tedy jednotce základní. Nyní si tyto vědomosti a pravidla převodu procvičí žáci ve dvojicích, zahrají si na učitele a pokládají si otázky navzájem. První žák se zeptá např. „Kolik Gramů sežral Kilogram?“ a druhý žák odpoví. Poté se vymění a první se ptá ten, co

odpovídal. Nejprve se ptáme z pohledu obrů, následně již běžnou otázkou *Kolik gramů má jeden kilogram?* apod. Na závěr můžeme dětem položit ještě otázku, kdo sežral obry Kilogramy a kolik jich bylo. Přidáme tak pojem tuny.

Komentář k aktivitě D3:

Aktivita je jednou z mnoha možností, jak žákům představit systém jednotek délky a hmotnosti. Je možné ji využít jako úvodní aktivitu pro zavedení pojmu jednotek daných veličin a jejich převodů také u mladších ročníků základní školy, nebo již jako procvičení a upevnění dovednosti jednotky převádět u dětí starších. Žákům v testované třídě se pohádka líbila a připadala jim přínosná pro zapamatování seznamu a řádu jednotek. Bylo to pro ně něco nového. Pro některé žáky bylo však použití „obřů“ jako neutrální jednotky zmatečné a na zautomatizování práce s předponami by potřebovali více času. V rámci této aktivity se dá opět zopakovat, jaké operace musíme při převodu jednotek použít, tedy zda přecházíme z větších na menší a musíme násobit, nebo z menších na větší a budeme dělit. Tuto skutečnost doporučuji připsat ke schématu na tabuli.

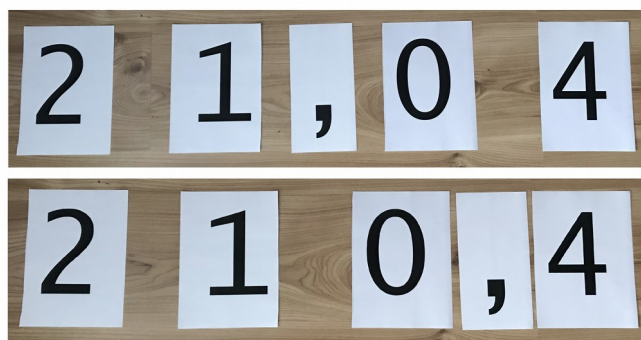
Aktivita D4 – Desetinná čárka na cestách

V průběhu souvislé pedagogické praxe v testované třídě jsem si všimla, že žákům činí potíže přesouvání desetinné čárky při násobení či dělení deseti, stem, apod. Z těchto potíží plynuly přirozeně další při převádění jednotek v desítkové soustavě. Proto jsem se rozhodla sestavit pro třídu tuto aktivitu zaměřenou na přesouvání desetinné čárky, které s převody jednotek úzce souvisí.

- Cíl: Žák správně násobí a dělí desetinná čísla deseti, stem, tisícem, apod. Tuto dovednost využívá při převádění jednotek délky a hmotnosti.
- Čas potřebný na realizaci: 15 až 20 minut
- Pomůcky: Karty s číslicemi 0–9, jednou nulou navíc a desetinnou čárkou (celkem dvanáct karet ve formátu A5 ve více sadách dle počtu skupin), tytéž karty ve zmenšené podobě pro každého žáka (viz Ilustrace 4, 5)
- Metodické poznámky: Žáky rozdělíme do skupin tak, aby jich v každé bylo maximálně sedm. Každá skupina obdrží sadu velkých karet. Skupiny mohou

pracovat v prostoru třídy, mimo lavice. Po ukončení skupinové práce pracují žáci samostatně v lavicích a s menšími kartičkami.

- Postup:
 - Část 1: skupinová práce – každá skupina pracuje po zadání samostatně včetně kontroly správnosti provedeného řešení
 - 1. kolo – Ze sady vyřadíme kartu s nulou a ponecháme ji zatím stranou. Z několika zbylých karet s číslicemi a desetinnou čárkou poskládáme desetinné číslo, které nezačíná nulou. Mezi jednotlivými kartami necháme mezery (ukazuje Ilustrace 4). Následně učitel zadá úkol, např. „*Vámi vytvořené číslo vynásobte deseti!*“ Vybraný žák vezme kartu s desetinnou čárkou a správně ji přesune. Své jednání hlasitě komentuje a ostatní členové skupiny kontrolují správnost jeho počínání. Žáci si uvědomí, že desetinná čárka někde zmizela a jinde se zase objevila. Učitel zadá dostatečný počet úkolů, aby se prostřídali všichni členové skupiny. Zároveň usiluje o to, aby ve skupinách nastala situace, kdy skončí desetinná čárka na konci, nebo naopak na začátku čísla. Žáci poté musí nastalou komplikaci vyřešit (pojmenování celého čísla nebo použití karty s nulou).

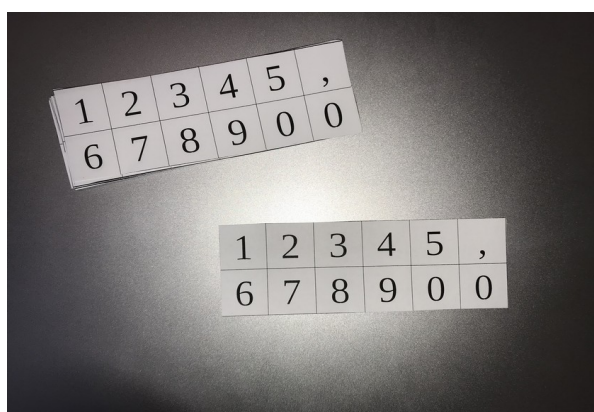


Ilustrace 4: Ukázka práce v 1. části aktivity D4

- 2. kolo – Odebereme kartu s desetinnou čárkou a nahradí ji jeden žák, který se vžije do její role. Učitel opět zadává příklady a žáci krokují mezi kartami s číslicemi, jako by byli desetinnou čárkou a říkají např. „*Byl jsem mezi dvojkou a čtyřkou a objevil jsem se mezi čtyřkou a devítkou.*“ Když mají žáci tuto dovednost nacvičenou, zadává učitel příklad formou

převodu jednotek, např. „*Vámi vytvořené číslo je v gramech, převedte ho na kilogramy.*“

- Část 2: společná práce – sady karet sebereme, žáci se usadí do lavic
Učitel napíše na tabuli náhodné desetinné číslo a určí jednotku. K tabuli přijde dobrovolník, který zastoupí, stejně jako v předchozí části aktivity, desetinnou čárku. Učitel zadá, do jakých jednotek budeme převádět a žák příklad opět vyřeší krokováním a hlasitým komentováním. Třída ho doprovází z lavic pomocí komentářů, např. „*Převádíme z větších na menší a tak musíme násobit. Desetinná čárka, Pepa, tedy musí krocovat směrem ke dveřím. Protože násobíme tisícem, posouváme Pepu o tři kroky.*“ Pepa komentuje stejným způsobem jako v předchozí kole, tedy např. „*Byl jsem mezi jedničkou a dvojkou a objevil jsem se mezi osmičkou a sedmičkou.*“
- Část 3: samostatná práce - po vystřídání několika dobrovolníků a variant převodů jednotek si vezmou všichni žáci do lavic malé kartičky (Ilustrace 5). Učitel opět ústně zadává příklady a žáci si samostatně zkouší řešení s použitím těchto malých kartiček.



Ilustrace 5: Malé kartičky pro samostatnou práci žáků ve 3. části aktivity D4

Komentář k aktivitě D4:

Čtvrtá aktivita trvala v praxi mnohem déle, než jsem předpokládala. Žáky velmi bavilo přesouvat karty a především si na desetinnou čárku hrát. Kdyby bylo více času, mohli bychom střídat stále další a další dobrovolníky. Některým žákům nečinilo násobení a dělení desetinných čísel potíže ani před vyzkoušením této aktivity. Žáci, kteří si nebyli v této oblasti původně jistí však uvedli, že pro ně byla názorná ukázka užitečná

a stejně tak možnost praktického vyzkoušení. V průběhu pedagogické praxe v této třídě jsem si všimla, že někteří žáci si neuvědomují, že při svém přesouvání desetinná čárka na původním místě zmizí. Myslím si tedy, že pro ně byla možnost manipulace s kartami vhodná.

Aktivita D5 – Složené převody

Poslední aktivita určená pro jednotky s řádem v desítkové soustavě je zaměřena na učivo, které se u žáků ukázalo jako nejtěžší, tedy složené převody jednotek.

- Cíl: Žák ví, jak vyřešit složené převody jednotek.
- Čas potřebný na realizaci: 5 až 10 minut
- Pomůcky: kartičky, na které napíšeme různé jednotky a čísla označující jejich počet (každý žák obdrží jednu kartu) – ideálně použijeme všechny jednotky délky a hmotnosti, které žáci znají (jednu z možností ukazuje Ilustrace 6), dobrovolně mazací tabulky a fixy

15 mm	10 cm	3 dm	1 m	1 km
50 mm	2 cm	4 dm	4 m	2 km
400 mg	16 g	50 dkg	2 kg	1 t
1500 mg	620 g	15 dkg	4 kg	2 t

Ilustrace 6: Nerozstříhaná pomůcka pro aktivitu D5

- Metodické poznámky: Zajistíme možnost volného pohybu žáků po třídě při hledání dvojic.
- Postup: Žáci sedí v lavicích, učitel předá každému jednu kartičku. Dokud nedá učitel pokyn, žáci se na kartu nesmí podívat. Po rozdání karet všem zúčastněným jsou žáci vyzváni k prohlédnutí své karty. Následně si má každé dítě najít dvojici tak, aby měly obě děti na kartičkách jednotky různé, ale pro stejnou veličinu. Úkolem dvojice je poté domluvit se, do které ze dvou uvedených jednotek budou převádět (případně si zahrají hru *Kámen, nůžky, papír*). Když se dvojice domluví, je jejím úkolem údaje z kartiček sečíst. Výsledek napíše na druhou stranu jedné z karet (ukázkou možného řešení představuje Ilustrace 7).

Žák A má na kartičce 10 cm a našel si do dvojice žáka B s kartičkou 50 mm.

Zahráli si *Kámen, nůžky, papír* a zvítězil žák A. Tím bylo rozhodnuto, že budou převádět do *centimetrů*.

Řeší tedy následující příklad: $10 \text{ cm} + 50 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$
(příklad si mohou napsat na mazací tabulku)

Správný výsledek napíší z druhé strany jedné z kartiček.

Ilustrace 7: Ukázka možného řešení v rámci aktivity D5

Na závěr se žáci rozdělí před tabulí do dvou skupin podle veličin a dvojice v každé skupině se dle svých výsledků seřadí od největšího po nejmenší. Následně, společně s učitelem, zkontrolují správnost provedení. Žáky také upozorníme na skutečnost, že pro řešení nezáleží na tom, zda je příklad zapsaný i s operačním znaménkem (viz Ilustrace 7) nebo bez něho ($10 \text{ cm } 50 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$) a zadání psané ve složené formě tedy řešíme stejně jako příklady na sčítání jednotek.

Komentář k aktivitě D5:

Některým žákům se nepodařilo vytvořit dvojice a musela jim tak pomáhat asistující třídní učitelka. Řešení celého úkolu bylo pro žáky také všeobecně obtížné a problematické. Větší potíže činily žákům převody jednotek hmotnosti. Aktivitu žáci zhodnotili také jako přínosnou, ale obtížnou, neboť spousta z nich si s úkolem neporadila. Domnívám se tedy, že by bylo vhodné aktivitu opakovat častěji a po částech (nejprve zadat jednotky délky, v jiné vyučovací hodině jednotky hmotnosti, apod.). Zároveň bych navýšila čas realizace a především kontroly tak, aby měl každý žák možnost pochopit princip řešení jednotlivých dvojic.

Výsledky ověření účinnosti navržených aktivit D

Na převody jednotek délky a hmotnosti byla ve vstupním testu zaměřena úloha číslo 4 (kapitola 2.5.2). Po realizaci navržených aktivit D v testované třídě jsem jedincům, kteří se zúčastnili vstupního testování zadala kontrolní test obsahující pouze tuto jednu úlohu. Ověřovala jsem tak účinnost aktivit D zvlášť, a to v následující vyučovací hodině po realizaci všech aktivit. Testy byly zadány v časovém odstupu jednoho týdne. U jednotlivých žáků jsem následně zaznamenávala, zda se jejich výsledek zlepšil, stagnoval a nebo došlo ke zhoršení. Zaznamenala jsem, že u osmi žáků

došlo ke zlepšení, sedm stagnovalo a dvěma žákům se kontrolní test povedl hůře než ten vstupní. Během realizace aktivit a stejně tak během následujícího kontrolního testu jsem si však všimla dvou žáků, kteří seděli spolu v lavici a hodinu záměrně sabotovali (patrně z důvodu snahy se ve třídě zviditelnit). Výsledek jednoho z těchto žáků byl klasifikován jako stagnující a výsledek druhého žáka jako zhoršený oproti původnímu. Domnívám, že se jednalo především o chyby z nepozornosti. Všichni ostatní byli na práci soustředění a nezaznamenala jsem u nich vliv žádných rušících faktorů (s výjimkou možné únavy, neboť se jednalo o poslední vyučovací hodinu tohoto dne). Ke zlepšení tedy došlo u 47,05 % zúčastněných žáků a předpoklad P1 (kapitola 2.1) je zde podporován jen částečně. Porovnání výsledků vybraného žáka ukazuje Ilustrace 8. Celkové shrnutí výsledků uvedu v kapitole 2.6.3.

4. Napiš správný výsledek.	vstupní test
1,5 kg = 1000 g X	15 cm = 150 mm ✓
0,2 t = 2000 kg X	2 km = 20 m X
450 g = 4000 kg X	140 mm = 14 cm ✓
2000 mg = 2 g ✓	60 cm = 6 m X
1 kg 150 g = 151 g X	5 dm 4 cm = 5 cm X

4. Napiš správný výsledek.	kontrolní test
1,5 kg = 1500 g ✓	15 cm = 150 mm ✓
0,2 t = 200 kg ✓	2 km = 2000 m ✓
450 g = 45 kg X	140 mm = 14 cm ✓
2000 mg = 2 g ✓	60 cm = 6 m X
1 kg 150 g = 1150 g ✓	5 dm 4 cm = 54 cm ✓

Ilustrace 8: Porovnání výsledku žáka ze vstupního a kontrolního testu - úloha č. 4

B) Převody jednotek času - šedesátková soustava

Pro převody jednotek času jsem také navrhla pět aktivit, které zde uvedu ve stejné struktuře jako aktivity v části předchozí. Aktivity určené nyní pro šedesátkovou soustavu označím písmenem Š a opět číslicí označující její pořadí v seznamu.

Aktivita Š1 – Věčná minuta

V průběhu pedagogické praxe jsem si všimla, že žáci mezi sebou různě zaměňují jednotky času, neboť s nimi pracují jako s pouhými slovy a často si pod nimi nedokáží nic představit. Proto jsem se rozhodla začlenit do souboru aktivit, která žákům přiblíží, co znamená *minuta* v praxi.

- Cíl: Žák získá představu o délce jedné minuty.
- Čas potřebný na realizaci: 3 minuty
- Pomůcky: stopky
- Metodické poznámky: Žáci sedí v lavicích a pracují podle pokynů učitele.
- Postup: Žáci si položí hlavu na lavici a zavřou oči. Učitel nahlas odstartuje měření jedné minuty. Každý žák se snaží odhadnout, jak dlouho asi jedna minuta trvá a když si myslí, že skončila, potichu se zvedne a opře o opěradlo židle. Ve chvíli, kdy minuta skončila, řekne vyučující *čas vypršel* a kdo se doposud neposadil, vypadává. Stejně tak vypadávají i ti, kteří určili minutu jako výrazně kratší. Následně dobrovolníci vysvětlí, jakou metodu k odhadu používali a učitel může pro inspiraci nějakou přidat (např. podobnost délky jedné sekundy a vyslovení slova *jednadvacet*). Pravidlem je, že po celou dobu měření musí všichni žáci mlčet a nerušit ostatní.

Komentář k aktivitě Š1:

První žák se během realizace zvedl po čtyřiceti vteřinách. Následně se spousta žáků posadila na padesáti vteřinách, kdy jeden z žáků porušil pravidlo mlčení a nahlas řekl „*ted*“, přičemž se hlasitě posadil a skupina dalších dětí s ním. Přesnou jednu minutu netrefil nikdo a po ukončení měření vypadla ze hry asi polovina třídy. Až na zmíněného žáka však zůstali všichni v klidu a spolupracovali. V reflexi žáci uvedli, že je překvapilo, jak je minuta ve skutečnosti krátká a že si ji představovali delší. Pravidlo s vyslovením slova *jednadvacet* nevedl nikdo. Nejčastěji žáci zmiňovali, že počítali do šedesáti. Zároveň jsem si tedy ověřila, že děti teoreticky vědí, kolik má minuta sekund.

Aktivita Š2 – Mé ráno

Ve druhé aktivitě žáci odhadují, jak dlouho trvají některé jejich denní činnosti a na těchto praktických příkladech převádějí jednotky času. Opět se tedy jedná o promítnutí

pojmu časových jednotek do reálných činností, na základě kterých se žáci přesvědčí, že toto učivo je pro jejich život důležité.

- Cíl: Žák zná pravidla převodu jednotek času. Žák umí převádět sekundy, minuty a hodiny mezi sebou. Žák odhadne, zda se výčet činností uvedený v minutách vejde do jedné hodiny a následně svůj odhad ověří pomocí výpočtů.
- Čas potřebný na realizaci: 7 minut
- Pomůcky: mazací tabulky a fixy nebo papíry a psací potřeby
- Metodické poznámky: Žáci sedí v lavicích a pracují dle pokynů učitele. Všechny potřebné pomůcky si každý připraví před začátkem aktivity na lavici.
- Postup: Žáci si napíší pod sebe čísla od jedné do šesti a ke každému číslu budou postupně psát příslušný časový údaj a jednotku (svůj odhad). Všichni pracují společně a k další číslici pokračujeme až tehdy, mají-li všichni dopsaný údaj u té aktuální. Učitel řekne „*Zapiš v minutách nebo sekundách, jak dlouho ti ráno trvají tyto činnosti...*“

Zapisujeme:

1. *než vstaneš po zazvonění budíku/buzení rodičů*
2. *čištění zubů*
3. *snídaně*
4. *oblékání*
5. *česání*
6. *příprava do školy (sbalit tašku, dodělat úkoly, ...)*

Každý žák si může u jednotlivých aktivit vybrat, zda bude dobu jejich trvání zapisovat v sekundách nebo minutách. Po zapsání všech údajů má každý sám odhadnout, zda všechny tyto činnosti stihne udělat do jedné hodiny a jak dlouho před odchodem z domu by měl tedy vstávat. Svůj odhad následně ověří pomocí výpočtů. Poté udělá učitel ve třídě průzkum: „*Zvedne ruku ten, kdo si napsal, že vše ne/stíhá do jedné hodiny.*“ A následně pokládá žákům návodné otázky k vysvětlení postupu řešení. Společně se tak dopracují ke shrnutí, že pro vypočtení, zda se všechny aktivity dají stihnout do jedné hodiny museli nejprve všechny zapsané jednotky převést na stejnou jednotku, sečíst je mezi sebou a porovnat s jednou hodinou (tedy zda je výsledek např. vyšší než šedesát minut

nebo tři tisíce šest set sekund, apod.). Ukázku možného řešení přináší Ilustrace 9.

1.	5 min	
2.	3 min	
3.	10 min	
4.	10 min	
5.	30 s	= 0,5 min
6.	30 s	= 0,5 min
$5 + 3 + 10 + 10 + 0,5 + 0,5 = 29 \text{ min}$		
$1 \text{ hod} = 60 \text{ min} \quad \text{STIHNU}$		

Ilustrace 9: Ukázka možného řešení v rámci aktivity Š2

Komentář k aktivitě Š2:

Při realizaci této aktivity jsem dbala na to, abych soukromé údaje žáků nezveřejňovala před třídou. Nebylo záměrem zesměšnit někoho, kdo si chrup nečistí, nebo poučovat jiné, kteří nesnídají. Cílem bylo, aby si každý žák svědomitě a podle sebe vyzkoušel odhadnout jednotlivé časové údaje a poté si vypočítal, zda mu na všechny stačí jedna hodina. Očekávala jsem, že přesto budou žáci poukazovat na to, co o sobě navzájem vědí. To se však nestalo. Každý pracoval sám na svém papíru a občas se někdo usmíval nad tím, co sám o sobě píše. Žákům jsem však předem slíbila, že jejich výsledky nebudu veřejně prezentovat. V závěrečné reflexi žáci uvedli, že je aktivita bavila.

Aktivita Š3 – Jak jsme staří

Setkají-li se žáci v učebnici s úkolem na převod jednotek času, většinou se jedná o doplňování vynechaných údajů do tabulky nebo předepsaných příkladů. Pro žáky je toto učivo často nezajímavé, protože je předkládané ve stále stejné formě. Proto jsem se snažila vytvořit úkol zaměřený na převod jednotek času z prostředí, které by je bavilo, bylo pro ně zajímavé. Nejlépe tedy úkol takový, který by se týkal jich samotných.

- Cíl: Žák zná pravidla převodu jednotek času. Žák dokáže správně převádět jednotky času.
- Čas potřebný na realizaci: 10 minut
- Pomůcky: kalkulátory, papíry nebo mazací tabulky a fixy

- Metodické poznámky: Žáci sedí v lavicích a pracují s papíry/tabulkami podle pokynů učitele. Na výpočtu vybraného dobrovolníka pracuje učitel synchronně na tabuli a společně s žáky nahlas komentuje postup pro kontrolu řešení. Před začátkem aktivity si všichni připraví potřebné pomůcky na lavici.
- Postup: Každý žák si zjistí, kolik je mu *let, dnů, hodin, minut* a případně také *sekund*. Jednotlivé kroky zadává učitel žákům postupně a vždy se ptá předem, jak budou následující krok řešit. Každý žák si sám vypočítá, jak je starý v daných jednotkách. K některým výpočtům dovolíme žákům použít kalkulátor. Na závěr si zopakujeme, jak jdou jednotky času po sobě od nejmenší výše (ve vhodné dobu výčet ukončíme, např. u tisíciletí). Ukázkou jednodušší varianty řešení přináší Ilustrace 10.

Jednodušší varianta řešení

Je mi 11 let.

To je 4 017 dnů (365 x 11, +2, protože za 11 let už byl 2 x přestupný rok).

4 017 dnů ... to je 96 408 hodin (4 017 x 24)

96 408 hodin ... to je 5 784 480 minut (96 408 x 60)

(5 784 480 minut ... to je 347 068 800 sekund) (5 784 480 x 60)

Někteří žáci však vypočítali svůj věk na dny podle přesného data narození.

Ilustrace 10: Varianta řešení v rámci aktivity Š3

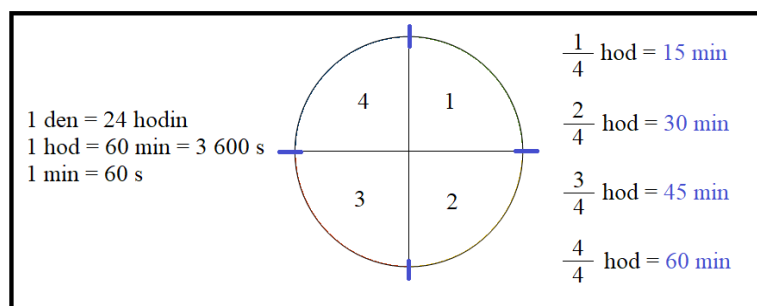
Komentář k aktivitě Š3:

Aktivita Š3 bavila žáky ze všech uvedených nejvíce. Pro žáky bylo převádění jejich věku do jiných jednotek něčím novým a číslo u každé další jednotky je velmi překvapilo. Většina žáků si zapamatovala, kolik je jim hodin nebo minut a ještě o přestávce tuto skutečnost sdělovala ostatním. Zároveň si žáci čísla mezi sebou porovnávali. Myslím si, že pro žáky to byla zajímavá, netradiční aktivita, na které si také, někteří možná v zápalu hry nevědomky, procvičili převody jednotek času. Žákyně, jejíž věk jsem synchronně vypočítávala na tabuli však žádala, že v sekundách to číslo snad ani nechce vidět. Při výpočtu věku v minutách jsme si se žáky vzpomněli na délku jedné minuty z první aktivity a porovnali, že nyní již zažili přes pět milionů minut. Další variantou aktivity by mohl být např. převod délky jedné vyučovací hodiny (45 minut) na sekundy či hodiny.

Aktivita Š4 – Zlomek času

V praxi jsem si také všimla, že žákům činí velké potíže převádění zlomků na desetinná čísla, ačkoliv toto učivo měli mít dotyční žáci již zvládnuté. Ještě mnohem obtížnější pro ně bylo převádění zlomků času na běžná desetinná čísla (tedy ze šedesátkové na desítkovou soustavu). Zmíněné části byly pro děti největší překážkou při převodech jednotek času. Proto jsem se rozhodla začlenit do souboru aktivitu zaměřenou právě na převádění časových zlomků na desetinná čísla. Z důvodu obtížnosti daného učiva má aktivita spíše výkladový charakter.

- Cíl: Žák dokáže převést časové údaje zapsané zlomkem na desetinná čísla.
- Čas potřebný pro realizaci: 5 až 10 minut
- Pomůcky: tabule, papíry, psací potřeby
- Metodické poznámky: Aktivitu propojíme s frontálním výkladem, žáci sedí v lavicích. Potřebné pomůcky si všichni připraví před začátkem aktivity na lavici.
- Postup: Nejprve si se žáky zopakujeme posloupnost jednotek času od nejmenší a pravidla jejich převodu, tedy kolik hodin má jeden den, kolik minut jedna hodina, kolik sekund má minuta a kolik hodina. Poté si společně nakreslíme kruh jako ciferník a rozdělíme ho na čtvrtiny, učitel píše na tabuli, žáci na papíry. Když máme ciferník nakreslený, naučíme žáky říkadlo *Čtvrt, půl, tři čtvrtě, celá, kolik to mé zlaté hodinky dělá*. Říkadlo říkáme společně s žáky a ukazujeme si přitom vyznačené čtvrtiny na ciferníku. Následně si vedle ciferníku zapíšeme jednotlivé úseky (jedna, dvě, tři a čtyři čtvrtiny) a k nim, kolik je to minut.



Ilustrace 11: Ilustrace k průběhu aktivity Š4

Dalším úkolem je zapsat napsané zlomky desetinným číslem. Žáci se pokusí přijít na řešení sami, učitel pokládá návodné otázky. Výsledkem aktivity je tabulka s přehledem, jakým desetinným číslem a kolika minutám zlomky ve skutečnosti odpovídají. Pro větší přehlednost rozdílů můžeme do tabulky zapsat i odpovídající hodnoty při dělení v desítkové soustavě (výslednou tabulku ukazuje Ilustrace 12).

zlomek	= desetinné číslo	to je ze 100	ale z 60 je to
$\frac{1}{4}$	0, 25	25	15
$\frac{2}{4}$	0, 50	50	30
$\frac{3}{4}$	0, 75	75	45
$\frac{4}{4}$	1	100	60

Ilustrace 12: Výsledná tabulka z aktivity Š4

Komentář k aktivitě Š4:

Ačkoliv žáci přepisují zlomků na desetinná čísla již dlouho probírali, stále jim toto učivo činilo potíže, neboť se jedná o učivo složité a pro žáky těžko pochopitelné. Aktivita měla žákům pomoci si uvědomit, že když chtějí zapsat desetinným číslem čtvrtinu času, nemohou psát čtvrtinu ze sta (jak jsou zvyklí v běžné matematice), ale ze šedesáti. Návodných otázek jsem musela v průběhu aktivity pokládat opravdu mnoho. Někteří žáci měli také ještě stále problém s dělením a představa dělení v desetinných číslech pro ně byla téměř nerealizovatelná. Žáci na závěr uvedli, že je pro ně těžké si tyto pojmy zapamatovat a aktivita jim připadala velmi obtížná. Přesto se však většina snažila zákonitosti převodu pochopit a ve třídě zůstala udržena kázeň. Aktivita trvala dvojnásobný čas oproti předpokládanému.

Aktivita Š5 – Na fotbalovém tréninku

Závěrečná úloha z části zaměřené na převody jednotek času měla být již méně náročnou a měla shrnovat všechny předchozí. Vymyslela jsem pro žáky slovní úlohu vyžadující převody jednotek času, která byla tematicky zařazená do jim blízkého

prostředí, neboť většina chlapců ze třídy hrála v místě školy fotbal a dívky jim často chodily fandit na zápasy.

- Cíl: Žák dokáže porovnat časové údaje v různých jednotkách. Žák dokáže převést jednotky času.
- Čas potřebný na realizaci: 10 minut
- Pomůcky: zápis na tabuli, mazací tabulky a fixy nebo papíry
- Metodické poznámky: Učitel diktuje úlohu, žáci ji samostatně řeší v lavicích, hlavní údaje zapíše učitel na tabuli. Potřebné pomůcky si žáci připraví na lavici před začátkem aktivity.
- Postup:
 - Přečteme žákům slovní úlohu: *Pět fotbalistů běželo na tréninku závod. Každý sportovec běžel stejně dlouhou trať a trenér si zapisoval jejich výsledné časy. Jak ale zapisoval rychle, psal si údaje v různých jednotkách. Podívej se na trenérovy zápisky, převed' všechny časy na minuty a urči, který ze sportovců byl nejrychlejší.*
 - Na tabuli napíšeme následující údaje:
 - a) 1 h 30 s
 - b) 1 h 15 s
 - c) 3 600 s
 - d) 3 630 s
 - e) 55 min 45 s
 - Žáci samostatně řeší úlohu a zároveň diktují učiteli, co má dělat. Učitel zapisuje správně nadiktovaný postup na tabuli. Na závěr všichni společně formulují odpověď a shrnou možnosti řešení.

$$\text{a) } 1 \text{ h } 30 \text{ s} = 60,5 \text{ min}$$

$$\text{b) } 1 \text{ h } 15 \text{ s} = 60,25 \text{ min}$$

$$\text{c) } 3 \text{ 600 s} = 60 \text{ min}$$

$$\text{d) } 3 \text{ 630 s} = 60,5 \text{ min}$$

$$\text{e) } 55 \text{ min } 45 \text{ s} = 55,75 \text{ min}$$

Odpověď: Nejrychlejší byl sportovec označený jako e.

Ilustrace 13: Ukázka možného řešení slovní úlohy v aktivitě Š5

Komentář k úloze Š5:

Zadání slovní úlohy děti zaujalo, neboť bylo z jim blízkého prostředí. Žákům opět činil potíže přepis zlomků času na desetinná čísla. Přesto však aktivitu zhodnotili jako netradiční a zábavnou.

Výsledky ověření účinnosti navržených aktivit Š

Na převody jednotek času byla ve vstupním testu zaměřena úloha číslo 3 (kapitola 2.5.2). Postupovala jsem zde stejně, jako u aktivit D. Žákům jsem tedy po realizaci uceleného souboru aktivit Š zadala v časovém odstupu přibližně jednoho týdne (o den déle než u aktivit D) kontrolní test obsahující pouze tuto jednu úlohu ze vstupního testu. Stejně jako u aktivit D jsem následně porovnávala výsledky ze vstupního a kontrolního testu u jednotlivých žáků. Zde se deset žáků zlepšilo, sedm stagnovalo a ke zhoršení nedošlo u nikoho. Ke zlepšení tedy došlo u 58,82 % zúčastněných žáků a předpoklad P1 (kapitola 2.1) je tímto podporován. Celkovému shrnutí výsledků se budu věnovat v kapitole 2.6.3. Ukázky porovnání výsledků vybraných žáků přináší Ilustrace 14 a 15.

3. Napiš správný výsledek.		vstupní test	
7 min = 420 s	✓	1 h 30 s = 60 min 30 s	✓ (!)
2 hod = 120 min	✓	12 min 6 s = 2 s	✗
360 s = 6 min	✓	5 h 28 min + 35 min = 62 h 62 min	✗

3. Napiš správný výsledek.		kontrolní test	
7 min = 420 s	✓	1 h 30 s = 60,5 min	✓
2 hod = 120 min	✓	12 min 6 s = 726 s	✓
360 s = 6 min	✓	5 h 28 min + 35 min = 6 h 3 min	✓

Ilustrace 14: Porovnání výsledků žáka 1 ze vstupního a kontrolního testu - úloha č. 3

3. Napiš správný výsledek.		vstupní test	
7 min = 420 ✓ s	1 h 30 s = 60 min	X	
2 hod = 120 ✓ min	12 min 6 s = 96 s	X	
360 s = 60 X min	5 h 28 min + 35 min =	h	min

360 s: 60 = 6
60 s: 60 = 1

3. Napiš správný výsledek.		kontrolní test	
7 min = 420 ✓ s	1 h 30 s = 62 min	X	
2 hod = 120 ✓ min	12 min 6 s = 726 s	✓	
360 s = 6 ✓ min	5 h 28 min + 35 min =	6 h	3 ✓ min

Ilustrace 15: Porovnání výsledků žáka 2 ze vstupního a kontrolního testu - úloha č. 3

2.6.2 Aktivity zaměřené na práci s grafem a posloupnostmi čísel

Pro práci s grafy a posloupnostmi čísel jsem společně opět navrhla pět aktivit, které představím ve stejné struktuře. Ačkoliv se zde nachází i jedna aktivita na posloupnosti čísel, aktivity pro práci s grafem zde převažují a všechny budou v této kapitole označeny písmenem **G** společně s číslem označujícím pořadí, stejně jako tomu bylo v předchozích kapitolách.

Aktivita G1 – Zákeřná posloupnost

Na základě vstupního testu jsem se rozhodla po třídu začlenit také aktivitu zaměřenou na číselné posloupnosti. Chtěla jsem, aby se i tato aktivita nějak týkala žáků a byla pro ně zábavná. Žáci proto v aktivitě G1 vymyslí pro kamarády takové vlastní posloupnosti (podle vlastního klíče), jejichž řešení by je samotné bavilo. Fantazii se zde meze nekladou. Zároveň tak vznikne soubor zadání, na kterém mohou učivo dále procvičovat žáci, kteří si v něm ještě nejsou jistí.

- Cíl: Žák si procvičí řešení řad číselných posloupností. Žák vymyslí vlastní klíč pro číselnou posloupnost.
- Čas potřebný na realizaci: 5 až 10 minut
- Pomůcky: mazací tabulky a fixy pro každého
- Metodické poznámky: Žáci sedí v lavicích a pracují samostatně dle pokynů učitele. Potřebné pomůcky si připraví na lavici před začátkem aktivity.

- Postup: Úkolem žáků v této aktivitě je vymyslet posloupnost čísel podle nějakého vlastního klíče. Žákům zadáme pouze výchozí kritérium (zda má posloupnost vycházet z určitého čísla, číslice, nebo má-li se týkat jedné zadané operace apod.). Žáci mají na vymyšlení své neukončené řady čísel dvě minuty. Poté dobrovolníci napíší postupně své řady na tabuli a úkolem ostatních je dané klíče odhalit a podle nich zapsat číslo na jednu následující pozici. Já jsem žákům zadala, že řada musí začínat dvouciferným číslem.

Komentář k aktivitě G1:

Aktivita byla časově náročná, neboť vyřešit úlohy jednotlivých dobrovolníků trvalo třídě poměrně dlouho. Představím zde díla čtyř dobrovolníků, kteří je v naší hodině prezentovali na tabuli. Jejich zadání přináší Ilustrace 16. Celá aktivita trvala 15 minut a kdyby zvonění neukončilo hodinu (ačkoliv žáci prosili o její prodloužení), trvala by déle, neboť jako dobrovolník na prezentování své řady se přihlásila více než polovina přítomných žáků.

1) 20; 40; 60; _____ (klíč: +20)

2) 34; 57; 80; 103; _____ (klíč: +23)

3) LXXXI; LXX; LIX; _____ (klíč: -11)

4) _____; **96; 26; 88**

(klíč: otočit tabulku vzhůru nohama a poté + 4)

Ilustrace 16: Zadání vytvořená vybranými dobrovolníky v rámci aktivity G1

Řešení žáků, především 3 a 4, mě velmi překvapilo, neboť jsem očekávala, že budou žáci vycházet pouze z řad s arabskými číslicemi a jen střídat klíče využívající základní operace. Využití římských a digitálních číslic bylo něco neočekávaného a ve třídě také ojedinělého. Po zpětném otočení tabulky u žáka 4 (Ilustrace 16) sice již v digitálních číslicích nevyjde znovu reálné číslo (vyjde 001), ale to nebylo původním požadavkem (cílem bylo vytvořit jednostranný klíč, řešení). Velmi zde tedy oceňuji také kreativitu dvou zmíněných žáků.

Aktivita G2 – Zvířata - tvorba tabulky a sloupcového grafu

V aktivitě G2 si žáci vyzkouší sami vytvořit tabulku dat a následně sloupcový graf s pomocí šablon. Data navíc musí nasbírat *v terénu*, tedy zjistit od svých spolužáků.

- Cíl: Žák samostatně sestaví tabulku z údajů zjištěných ve třídě. Žák samostatně sestaví sloupcový graf dle hodnot z tabulky.
- Čas potřebný na realizaci: 25 minut
- Pomůcky: 2 tabulky na tabuli – první se jmenným seznamem žáků a volným sloupcem, druhá se dvěma sloupci a asi patnácti řádky, dále čtverečkové papíry a psací potřeby pro žáky, předtištěná osnova tabulky pro jmenný seznam v počtu žáků
- Metodické poznámky: Společná práce částečně řízená učitelem od tabule. Žáci sedí v lavicích. Všechny pomůcky si připravíme na lavici před začátkem aktivity.
- Postup: Nejprve s žáky společně vyplníme tabulku s jejich jmenných seznamem. Ke každému jménu napíšeme, jaké má dotyčný žák domácí zvíře. Následně si žáci na čtverečkové papíry vytvoří prázdnou tabulku podle šablony druhé tabulky z tabule. Do ní si následně každý zapíše do prvního sloupce pod sebe všechna zvířata, která se vyskytla v tabulce první a do druhého sloupce jejich příslušné počty. Učitel tuto činnost částečně koriguje a upozorní žáky, aby nezapomněli na záhlaví tabulky (nastínění výsledných tabulek přináší Ilustrace 17).

JMÉNO	ZVÍŘE	ZVÍŘE	POČET
Janička B.	pes	pes	2
Emil D.	pes, kočka	kočka	1
...		...	

Ilustrace 17: Ukázka tabulek k aktivitě G2

Když mají žáci tabulky hotové, nakreslí si na tentýž papír (vedle tabulky) osy sloupcového grafu. Učitel pracuje synchronně na tabuli a průběžně kontroluje práci jednotlivých žáků. Poté již pracuje každý žák sám a pomocí pastelek

vytváří výsledný sloupcový graf. Na závěr si žáci zkontrolují své grafy navzájem ve dvojicích.

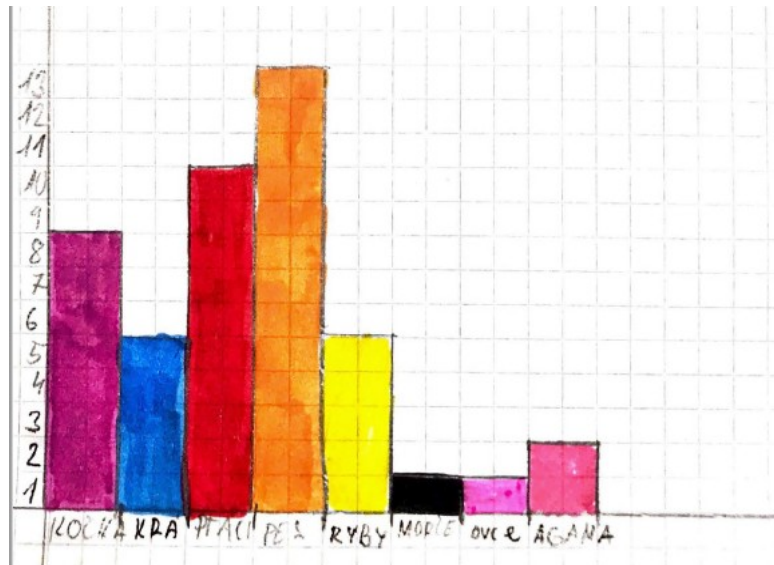
Komentář k aktivitě G2:

Škola, ve které jsem aktivity zkoušela, se nachází na vesnici a bylo zde několik žáků z rodin, které mají hospodářství. Tito počítali se souhlasem přihlížející třídní učitelky všechna svá zvířata jako domácí a v tabulce se nám jich sešlo opravdu mnoho. Přihlédnou-li ještě k pečlivosti některých dívek při vybarvování grafu, nestačila by na tuto aktivitu ani celá vyučovací hodina. Z tohoto důvodu bych příště omezila seznam zvířat na několik vybraných a pouze žádala žáky, aby zvedl ruku ten, kdo má právě jmenované zvíře. Urychlila by se tak alespoň tvorba tabulky.

Samotná tvorba tabulky mi však pro žáky připadala přínosná, neboť se v učebnicích a pracovních sešitech setkávají pouze s hotovými osnovami tabulek, které mají pouze vyplňovat. Stejně tomu bylo také u os grafu, které žáci samostatně kreslili poprvé. I tyto skutečnosti přispěly k významnému prodloužení času aktivity. Ukázky žákovských prací přináší Ilustrace 18 a 19.

	žák	zvíře
1	ANNA	kočka, králik
2	KATA	Andulka, pes, slepice
3	PAVLA	pes, rybička, slepice
4	TOMÁŠ	pes
5	Mikoláš	slepice, rybička, kočka
6	Štěpán	kočka
7	Marketa	pes
8	Eliška	opice
9	Lada	slepice, hus, ovce, králik, pes, kočka, andulka, kachna
10	Mikoa	pes, agama
11	Norča	rybička
12	Adá	rybička, pes
13	Denisa	kočka, rybička, králik, ptáček
14	Kuba D	kočka, pes
15	Veronika	ptáček, pes, kočka
16	Adá S.	pes
17	Dominik	pes, agama, kočka, králik
18	Kuba M	pes, králik
19	Honzá	
20	Tirka	pes
21		

Ilustrace 18: Ukázka žákovské práce v aktivitě G2, tabulka



Ilustrace 19: Ukázka žákovské práce v aktivitě G2, graf

Aktivita G3 – Sloupcový dárek – tvorba a čtení sloupcového grafu

Aktivita G3 je opět zaměřena na tvorbu tabulky dat, kterou zde ale děti vytvoří zcela samostatně, sloupcový graf a sběr dat v terénu.

- Cíl: Žák získá údaje od svých spolužáků a zanesení je do vlastnoručně nakreslené tabulky. Žák na základě tabulky sestaví sloupcový graf.
- Čas potřebný na realizaci: 20 minut
- Pomůcky: papíry s řádky a vytištěné šablony sloupcového grafu pro žáky
- Metodické poznámky: Žáky rozdělíme do dvou skupin. Každá skupina si spojí lavice tak, aby seděla společně u jednoho velkého stolu, zády ke skupině druhé. Žáci budou téměř po celou dobu aktivity pracovat v těchto skupinách. Před začátkem aktivity si všichni připraví potřebné pomůcky na lavici (na vytvořené stoly).
- Postup:
 - Žáky motivujeme příběhem o tom, že všichni společně půjdeme na oslavu narozenin. Nejprve ale musíme zjistit, kdy má kdo narozeniny. Každá skupina si zvolí kapitána, který bude práci skupiny organizovat v případě, že by někdo neporozuměl zadání úkolů. Žáci pracují v daných skupinách u stolů, nejprve pouze s tabulkami, které si každý žák nakreslí na řádkovaný

papír. Cílem každé skupiny je vyplnit tabulku tak, aby obsahovala seznam všech měsíců v roce a u každého počet členů dané skupiny, kteří v něm mají narozeniny.

- Po dokončení tabulek všichni žáci vstanou (společně, na pokyn učitele), chodí po prostoru třídy a každý si najde do dvojice někoho z protější skupiny. Tím každý najde svého *oslavence* a dá mu *dárek*, vlastnoručně vyrobenou tabulku.
- Poté se žáci vrátí zpět na své místo, do svých skupin. Nyní by měl každý žák držet v ruce tabulku z druhé skupiny, než ve které se nachází. Dalším úkolem skupiny je pod společnou organizací kapitána sestavit sloupcový graf k získané tabulce. Kapitán skupinu vede tak, že se postupně ptá na jednotlivé měsíce a všichni tak vyplňují graf ve stejném tempu. Šanci na pochopení řešení úkolu tak mají i pomalejší žáci.
- Na závěr si všichni žáci vymění papíry tak, aby každý držel tabulku, kterou sestavil a k ní příslušný graf. Každý samostatně obojí zkontroluje (nyní již bez rad ostatních či kapitána).

Komentář k aktivitě G3:

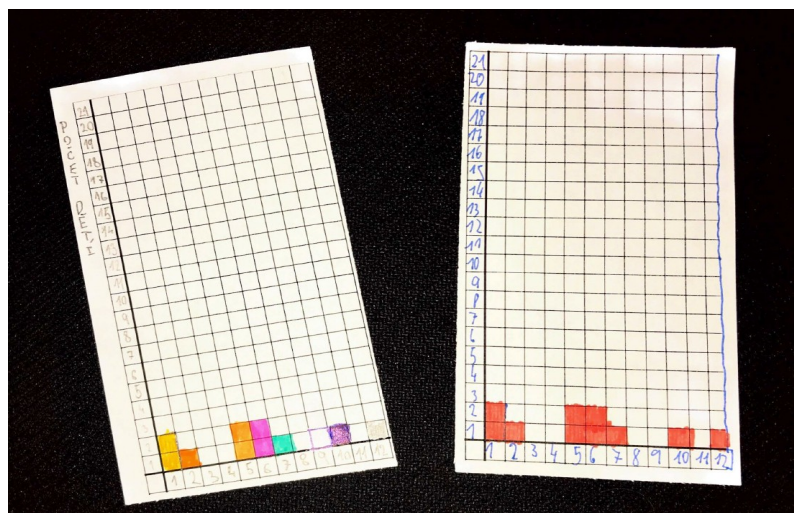
Aktivita trvala v praxi přesně tak dlouho, jako byl odhadovaný čas. Žáci pracovali kolektivně ve skupinách, což pomohlo žákům pomalejším, neboť jim ostatní mohli pomoci. Aktivitu je lepší zařadit ve chvíli, kdy žáci ještě přesně nevědí, kdy má který spolužák narozeniny a jsou tak nuceni údaje opravdu získávat od ostatních. Ukázky žákovských prací přináší Ilustrace 20 a 21.

M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P.D.	2	1	3	2	2	1				1		1

M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P.D.	2	1	0	0	2	2	1	1	0	0	0	1

M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P.D.	2	1	X	X	2	2	1	X	X	1	X	1

Ilustrace 20: Žákovské tabulky vytvořené v rámci aktivity G3



Ilustrace 21: Grafy žáků vytvořené v rámci aktivity G3

Aktivita G4 – Zatoulaný graf – čtení kruhového grafu

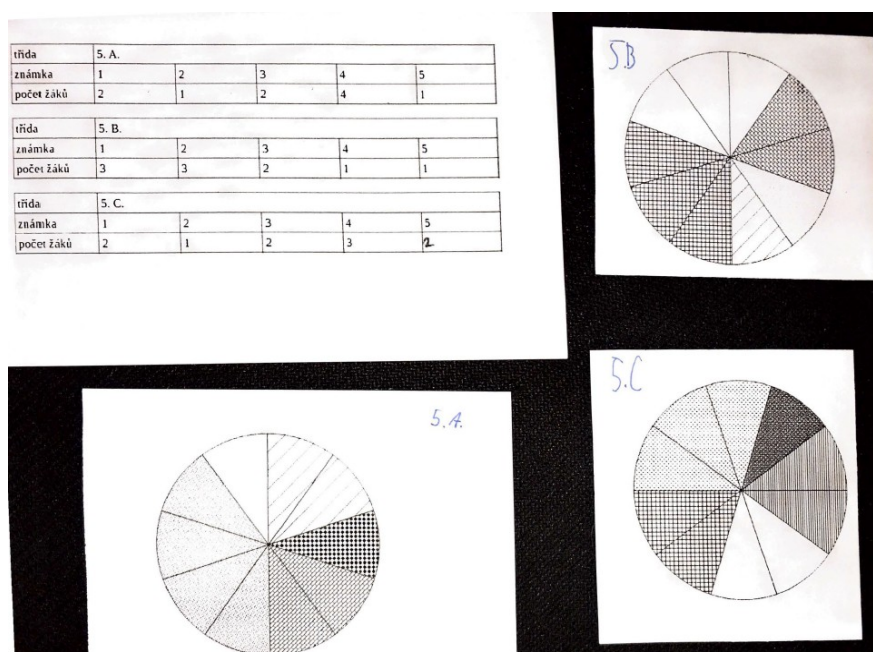
Aktivita G4 je zaměřena na práci s kruhovým diagramem, zvláště na čtení a interpretaci údajů. Graf i tabulku nyní žáci získávají hotové a jejich úkolem je přiřadit odpovídající graf ke konkrétní tabulce, tedy číst v grafu a tabulce, údaje interpretovat a vyvodit z nich závěr.

- Cíl: Žák správně přiřadí legendy ke kruhovým grafům. Žák dokáže číst v kruhovém grafu a odpovídat na otázky k němu.
- Čas potřebný na realizaci: 5 minut
- Pomůcky: kartičky kruhových grafů (černobílých s rastry) a zvláště jejich tabulek dat
- Metodické poznámky: Zajistíme, aby v každé lavici seděla dvojice žáků, kteří spolu budou pracovat. Každá dvojice po úvodní motivaci obdrží soubor karet.
- Postup:
 - Učitel motivuje žáky příběhem: „Minulý týden psali žáci 5.A, 5.B i 5.C test z matematiky a v každé třídě to dopadlo trochu jinak. Já jsem si k tomu sestavil grafy, ale nějak se mi pomíchaly a potřeboval bych je správně přiřadit. Pomůžete mi?“

- Poté žákům do dvojic rozdá soubor karet a úkolem každé je přiřadit správně grafy k tabulkám. Postup svého řešení následně nadiktují dobrovolníci učitelů a všichni společně si tak práci zkontrolují.
- Na závěr podkládá učitel žákům otázky typu: *Kolik jedniček bylo v 5.C? Proč a čím se liší graf 5.A. a 5.B?, apod.* a žáci odpovídají.

Komentář k aktivitě G4:

Ke správnému řešení dospělo sedm z celkových dvanácti dvojic. Některé žáky prý zmátlo, že grafy nebyly barevné a hůře se v nich orientovalo. V závěrečné reflexi však žáci většinou hodnotili tuto aktivitu jako netradiční a zajímavou. Ukázkou zadání a žakovského řešení přináší Ilustrace 22.



Ilustrace 22: Ukázková zadání aktivy G4 s žakovským řešením

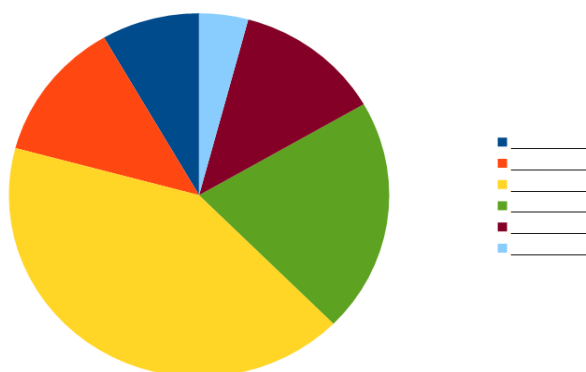
Aktivita G5 – Legenda o sourozencích – tvorba kruhového grafu

Aktivita G5 má dvě části. V první je úkolem žáků vytvořit legendu k hotovému kruhovému grafu. Ve druhé části žáci vytvoří vlastní kruhový graf a tabulku dat na základě údajů zjištěných ve třídě. Aktivitu jsem zařadila, protože obojí činilo mnohým žákům ve vstupním testu potíže.

- Cíl: Žák dokáže vytvořit legendu ke kruhovému grafu. Žák doplní tabulku na základě údajů získaných ve třídě a vytvoří k ní odpovídající kruhový graf.

- Čas potřebný na realizaci: část „a)“ 5 minut, část „b)“ 10 minut
- Pomůcky: na tabuli promítnutý graf a odpovídající tabulka s jedním chybějícím údajem (tématem je počet sourozenců ve fiktivní třídě), papíry a psací potřeby pro žáky, šablony tabulek a kruhů v počtu žáků
- Metodické poznámky: Žáci pracují samostatně v lavicích. Pomůcky připravíme před začátkem aktivity.
- Postup:
 - Část a): Na tabuli je promítnutý kruhový graf a odpovídající tabulka s chybějícím údajem. Úkolem žáků je nejprve doplnit tento údaj a následně sestavit odpovídající legendu. Výsledné legendy si žáci zkontrolují vzájemně ve dvojicích, učitel přihlíží a na závěr doplní správnou legendu na tabuli. Ukázku zadání představuje Ilustrace 23.

Celkem žáků ve třídě	24					
Počet sourozenců	0	1	2	3	4	5
Počet žáků	2		10	5	3	1



Ilustrace 23: Zadání části a) aktivity G5

- Část b): Do šablony tabulky si žáci samostatně doplní záhlaví a všichni společně s učitelem následně také údaje získané ve třídě (učitel se ptá na jednotlivé počty sourozenců a dotyční se hlásí). Následuje samostatná práce, v rámci níž žáci s pomocí kruhové šablony vytvoří odpovídající kruhový graf k tabulce. Ukázky žákovských prací přináší Ilustrace 24 a 25.

Počet žáků celkem: 21								
Počet sourozenců	0	1	2	3	4	5	6	7+
Počet žáků	1	8	8	2	1	1	0	0

Počet žáků celkem: 21								
Počet sourozenců	0	1	2	3	4	5	6	7+
Počet žáků	1	8	8	2	1	1	0	0

Počet žáků celkem: 21								
Počet sourozenců	0	1	2	3	4	5	6	7+
Počet žáků	1	8	8	2	1	1	0	0

Ilustrace 24: Žákovské tabulky vytvořené v rámci aktivity G5



Ilustrace 25: Žákovské grafy vytvořené v rámci aktivity G5

Komentář k aktivitě G5:

Téměř polovina žáků zde prokázala neznalost postupu tvorby legendy, která byla patrná také během testování žáků. Třídní učitelkou jsem byla upozorněna na skutečnost, že někteří žáci patrně neznají slovo legenda a zadání je tak pro ně zmatečné. Pojem jsme si tedy se žáky vysvětlili a díky zkušenosti ze samostatné tvorby v části „b)“ si dotyční postup tvorby legendy upevnili. Podobně tomu bylo u tvorby kruhového grafu, neboť některým žákům činilo potíže rozhodnutí, na kolik dílů mají kruh vlastně rozdělit. V tuto chvíli jim nejvíce pomohla nápomoc spolužáků, neboť vrstevníci dokáží vysvětlit

učivo pro ně mnohdy srozumitelněji než dospělí. Z tohoto důvodu bych žáky příště rovnou sesadila do skupin, ve kterých by si mohli vzájemně radit. Stejně jako mnohé předchozí aktivity, i tato by měla být zařazována do výuky opakovaně a častěji, aby žáci naučené nezapomněli a mohli teorii lépe zaktivovat.

Výsledky ověření účinnosti navržených aktivit G

Oblast posloupností a číselných řad reprezentovala ve vstupním testu úloha č. 5, kruhový diagram úloha č. 6 a sloupcový graf úlohy č. 7 a 8 (kapitola 2.5.2). Z časových důvodů mi již v rámci souvislé pedagogické praxe v testované třídě nebylo umožněno zadat žákům kontrolní test na ověření aktivit G. Účinnost těchto aktivit byla tedy ověřena pouze prostřednictvím ústních reflexí a sebereflexí žáků po realizaci jednotlivých aktivit. Žáci hodnotili aktivity jako přínosné, netradičně zadávané a zábavné, neboť se týkaly jim blízkého prostředí. Tato tematika také fungovala jako přirozená motivace pro řešení zadaných úkolů.

2.6.3 Závěr k souboru navržených aktivit

Pro rozvoj matematické gramotnosti v rámci tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty jsem na základě dotazníkového šetření, analýzy vybraných učebnic, analýzy didaktických testů přijímacích zkoušek z matematiky a vstupního testu pro žáky navrhla patnáct aktivit. První část se týká převodů jednotek, kdy pět aktivit je zaměřených na převody jednotek délky a hmotnosti a pět na převody jednotek času. Druhá část obsahující také pět aktivit je zaměřena na posloupnosti čísel, číselné řady, sběr dat a práci s nimi, práci s tabulkami a grafy. Všechny aktivity byly vyzkoušeny ve třídě, která byla testována, tedy na stejném vzorku sedmnácti žáků.

Po realizaci aktivit zaměřených na převody jednotek délky a hmotnosti a stejně tak aktivit zaměřených na převody jednotek času jsem žákům zadala kontrolní testy. Ty obsahovaly vždy jednu úlohu shodnou s úlohou ze vstupního testu, která se vybranou oblastí zabývala (úloha č. 3 pro jednotky času a úloha č. 4 pro jednotky délky a hmotnosti). Následně jsem u jednotlivých žáků porovnávala výsledky z daných úloh ze vstupního a kontrolního testu. Po realizaci aktivit zaměřených na převody jednotek délky a hmotnosti dosáhlo lepšího výsledku osm žáků, sedm stagnovalo a dva dosáhli výsledku horšího. U převodů jednotek času dosáhlo následně lepšího výsledku deset žáků a sedm opět stagnovalo. Ke zhoršení zde nedošlo u nikoho. Na zadní stranu

kontrolních testů mohli žáci připsat komentáře k uvedeným aktivitám, které cituji v Tabulce 11 (z důvodu větších rozměrů na další straně). Celkové shrnutí porovnaných výsledků jednotlivých žáků přináší Tabulka 10 a 11, která se z důvodu větších rozměrů nachází na následující straně. V komentářích mě někteří žáci upozornili na učivo, které jim stále činí potíže. Následně jsem se proto dotyčným věnovala individuálně a problematické části jim dovysvětlila.

Tabulka 10: Výsledky porovnání vstupního testu a testů kontrolních

úloha	zlepšilo se	stagnovalo	zhoršilo se
č. 3	10	7	0
č. 4	8	7	2

Účinnost aktivit navržených pro práci s grafem a posloupnostmi čísel (druhá část souboru) jsem z důvodu omezených časových možností nemohla ověřit prostřednictvím kontrolních testů. Tyto byly tedy hodnoceny formou ústní reflexe ze strany žáků.

Z průběžných reflexí vyplynulo, že žáci jsou si po uvedení navržených aktivit v řešení daných úkolů jistější, přičemž nejvíce ocenili netradičnost zadání jednotlivých úkolů a tematickou blízkost jejich přirozenému prostředí a především také skutečnost, že aktivity byly zadávané jako ucelený soubor ve vyučovací hodině, kdy jedna navazovala na druhou a žáci tak měli čas vše v klidu vyřešit a dát do souvislostí. Zde byl tedy také výhodou monotematismus vyučovacích hodin (především při práci s grafem).

Je třeba si uvědomit, že ke zlepšení, stejně jako ke zhoršení některých žáků nemuselo dojít vlivem realizovaných aktivit, ale pouze odlišným rozpoštěním daných jedinců při psaní vstupního a kontrolního testu (míra únavy, soustředěnost, ...).

Zúčastnění žáci se v rámci závěrečné reflexe shodli na tom, že vyzkoušení navržených aktivit **přispělo ke zvýšení jejich sebevědomí** při řešení úloh vybraného obsahu. Po realizaci aktivit **D** dosáhlo lepšího výsledku **47,05 %** žáků, po realizaci aktivit **Š 58,82 %** žáků a zlepšení na základě navržených aktivit **G** nelze z důvodu absence kontrolního testu procentuálně vyjádřit. Výzkumný předpoklad P1 je zde tedy podporován jen částečně.

Tabulka 11: Porovnání výsledků žáků ze vstupního a kontrolního testu

žák	úloha č. 3	úloha č. 4	žákův komentář
1	zlepšení	stagnace	<i>Nechápu převody se zlomkem.</i>
2 (SVP)	stagnace	stagnace	-
3	zlepšení	zlepšení	-
4	stagnace	stagnace (vše správně)	<i>Prostě fajn – zábavná matika.</i>
5	zlepšení	stagnace	<i>Nevím. Ničemu nerozumím. Neumím převody. Nebaví mě to. (pozn.: celou hodinu žák/žákyně sabotoval/a)</i>
6 (SVP)	stagnace	stagnace	<i>Nevím si rady s převody jednotek.</i>
7	stagnace	zlepšení	<i>Pořád nechápu převody jednotek hmotnosti, času, délky, objemu.</i>
8	stagnace (vše správně)	stagnace	<i>Moc mi nejdou převody jednotek.</i>
9	zlepšení	stagnace	<i>Názor: pomohlo mi to :-)</i>
10 (SVP)	stagnace	zlepšení	<i>Celá hodina se mi líbila, už trochu začínám chápat.</i>
11	zlepšení	zlepšení	<i>Nechápu převody jednotek objemu a hmotnosti.</i>
12	zlepšení	zlepšení	<i>Bavilo mě to ve dvojicích, jak jsme dělali, co je větší z jednotek.</i>
13	stagnace	zhoršení	<i>Nevím si rady s převody hmotnosti.</i>
14 (SVP)	zlepšení	zlepšení	-
15	zlepšení	zhoršení	<i>Nechápu převody. (pozn.: v lavici s žákem 5, sabotování hodiny a nepozornost)</i>
16	zlepšení	zlepšení	<i>Neumím to převést.</i>
17	zlepšení	zlepšení	<i>Dnešní (celý) den se mi líbil.</i>

2.7 Ověření předpokladů

Na počátku prakticko-výzkumné části této diplomové práce (v kapitole 2.1) jsem si stanovila tři výzkumné předpoklady, které reprezentovaly tři oblasti. K ověření těchto předpokladů jsem využila následující metody:

- dotazník pro učitele
- vstupní test pro žáky a dílčí kontrolní testy zaměřené na vybrané problematické oblasti
- pozorování (při testování navržených aktivit)
- analýza vybraných učebnic
- analýza didaktických testů z matematiky použitých v přijímacích zkouškách na osmiletá gymnázia

Výsledkům průzkumu u učitelů na 1. stupni ZŠ, analýzy vybraných učebnic, jejichž výběr z průzkumu vyplynul, analýzy testů přijímacích zkoušek z matematiky ve školním roce 2018/2019 a vlastního testování žáků 5. ročníku, stejně jako souboru navržených aktivit jsou věnovány předchozí kapitoly prakticko-výzkumné části práce. V těchto kapitolách jsem průběžně sledovala jevy podporující stanovené předpoklady a v daných místech na konkrétní předpoklady odkazovala. Dovolím si zde tedy shrnout jevy podporující předpoklady pouze prostřednictvím odkazů na konkrétní místa v této práci a jednotlivé závěry zde již znovu neuvádět.

Pro **I. oblast s názvem Matematická gramotnost v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty** byl stanoven výzkumný předpoklad **P1**.

P1: Učivo tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty, zvláště převody jednotek času, hmotnosti a délky, činí žákům na prvním stupni základní školy potíže.

Předpoklad P1 se podařilo ověřit.

Předpoklad byl potvrzen výpovědí učitelů v průzkumu popisovaném v kapitole 2.2 (závěr podkapitola 2.2.3) a chybováním žáků ve vstupním testu (kapitola 2.5, závěr podkapitola 2.5.3). Částečně byl poté předpoklad P1 potvrzen zlepšením žáků po realizaci navržených aktivit (kapitola 2.6, závěr podkapitola 2.6.3), kdy se prokazatelně zlepšilo sebevědomí žáků pro řešení daných úkolů a výsledky po třetině vyzkoušených

aktivit (po druhé části dosáhlo zlepšení méně než 50 % žáků a třetí oblast nebyla z časových důvodů ověřena kontrolním testem a její hodnocení tak vychází především z výpovědí žáků).

Pro II. oblast, **Učební pomůcky používané pro rozvoj matematické gramotnosti v rámci tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty**, byl stanoven výzkumný předpoklad P2.

P2: Učebnice matematiky pro 5. ročník ZŠ neobsahují dostatečné množství úloh z tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty.

Předpoklad P2 se podařilo ověřit.

Předpoklad P2 byl opět potvrzen výpovědí učitelů v průzkumu (kapitola 2.2, závěr podkapitola 2.2.3) a následně také analýzou vybraných učebnic (kapitola 2.3, závěr podkapitola 2.3.4).

Pro III. oblast, **Matematika v přípravě na přijímací zkoušky na osmiletá gymnázia**, byl stanoven výzkumný předpoklad P3.

P3: Didaktické testy z matematiky používané v rámci přijímacích zkoušek na osmiletá gymnázia obsahují úlohy z tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty, které se v učebnicích matematiky pro 5. ročník nevyskytují v dostatečném množství.

Předpoklad P3 se podařilo ověřit.

Předpoklad P3 potvrdily výpovědi učitelů v průzkumu (kapitola 2.2, závěr podkapitola 2.2.3) a analýza vybraných učebnic v porovnání s analýzou didaktických testů z matematiky použitých v rámci přijímacích zkoušek ve školním roce 2018/2019 (závěr v podkapitole 2.4.1).

Shrnutí

Všechny stanovené předpoklady P1, P2, P3 se podařilo ověřit.

Závěr

Teoretická část práce se zabývá matematikou z pohledu Rámcového vzdělávacího programu, vymezením pojmu matematická gramotnost a nastíněním stavu matematické gramotnosti u českých žáků v mezinárodním kontextu a následně žáků Libereckého kraje v kontextu národním, včetně vymezení jevů, které tento stav ovlivňují. Dále je jejím předmětem vývoj vztahu žáků k matematice v průběhu školní docházky a specifika přechodu žáků na osmiletá gymnázia. Zmíněná část tak poskytuje všeobecný teoretický základ pro část prakticko-výzkumnou.

Prakticko-výzkumná část navazuje na teorii shrnutím výsledků vlastního průzkumu u učitelů na 1. stupni základních škol, ze kterého následně vyplývá analýza vybraných učebnic a vlastní testování žáků pátého ročníku. Analýza učebnic je doplněna o porovnání s analýzou matematických didaktických testů použitých v rámci přijímacích zkoušek ve školním roce 2018/2019. Na základě zmíněného průzkumu, testování a analýz završuje prakticko-výzkumnou část soubor navržených aktivit určených k rozvoji problematických oblastí, tedy učiva, které činí žákům potíže. Aktivity vychází z prostředí, které je pro žáky přirozené a učivo předkládají zábavnou formou. Zaměřené jsou především na převody jednotek času, délky, hmotnosti a práci s tabulkou, grafem a posloupnostmi čísel.

Hlavním cílem této diplomové práce bylo zpracovat problematiku rozvoje matematické gramotnosti v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty a na základě zjištěných dat navrhnout zmíněný soubor aktivit. V průběhu práce jsem splnila všechny zadané požadavky a zároveň se podařilo ověřit všechny stanovené předpoklady. Cíl práce tedy považuji za splněný.

Věřím, že má diplomová práce bude přínosem jak pro studenty Učitelství pro 1. stupeň základní školy v rámci jejich pedagogických praxí, tak i pro učitele v praxi. Již od své teoretické části obsahuje práce malé návody na to, jak udělat matematiku oblíbenější a následně poukazuje na části, které ve školní matematické praxi nefungují tak, jak by měly. Již tyto myšlenky a poučení z chyb by mohly ze strany učitelů přispět ke zlepšení stavu matematické gramotnosti českých žáků. Dalším přínosem by mohl být samotný soubor navržených aktivit, neboť se týká učiva, které žákům často činí potíže.

Pro vyučující by tak mohl být inspirací, jak předkládat žákům úlohy daného obsahu lákavou a zábavnou formou.

Stejně tak byla tato diplomová práce přínosem pro mě. Proces tvorby práce pro mě byl ucelením myšlenek, které mi pomohou nasměrovat se na správnou cestu vedoucí k cíli stát se kvalitním učitelem. Jistě budu pokračovat v rozšiřování souboru aktivit také pro ostatní tematické okruhy, avšak věřím, že největším přínosem pro mne budou zkušenosti získané v praxi, kde budu moci svůj systém dále rozvíjet a testovat. A především se budu moci naplno věnovat hlavnímu motivačnímu cíli této diplomové práce, předávat lásku k matematice.

Seznam literatury

ALTMANOVÁ, J., FALTÝN, J., K. NEMČÍKOVÁ a E. ZELENDOVÁ, ed., 2010. *Gramotnosti ve vzdělávání: příručka pro učitele* [online]. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický [cit. 2018-10-20]. ISBN 978-80-87000-41-0.

Dostupné z: www.nuv.cz/uploads/Publikace/vup/Gramotnosti_ve_vzdelavani11.pdf

BERNÁT, J., 2014. Rola učitele v rozvoji matematické gramotnosti žiaků v základnej škole. *Pedagogické rozhľady: odbornó-metodický časopis*. 23(3), 18–19. ISSN 1335-0404.

BLAŽEK, R. a S. PŘÍHODOVÁ, 2016. Mezinárodní šetření PISA 2015: národní zpráva: přírodovědná gramotnost [online]. Praha: Česká školní inspekce [cit. 2019-07-18]. ISBN 978-80-88087-08-3.

Dostupné z: <https://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA/Narodni-zpravy/Narodni-zprava-PISA-2015>

BLAŽKOVÁ, J., 2011. *Matematika pro 5. ročník základní školy*. Brno: Didaktis. ISBN 978-80-7358-178-7.

BLAŽKOVÁ, J., 2011. *Matematika pro 5. ročník základní školy: Pracovní sešit*. Brno: Didaktis. ISBN 978-80-7358-179-4.

HLÁVKOVÁ, A., 2019. Výsledky přijímacího řízení pro školní rok 2019/2020. In: Gymfry: Gymnázium Frýdlant, Mládeže 884 464 01 Frýdlant, příspěvková organizace [online]. Frýdlant: Gymnázium Frýdlant [cit. 2019-07-31].

Dostupné z: <https://www.gymfry.net/wp-content/uploads/2019/05/Výsledky-přijímacího-řízení-pro-školní-ro-2019-2.pdf>

HRUŠKOVÁ, M., 2017. *ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY NA 1. STUPNI ZŠ*. Olomouc. Dostupné také z: https://theses.cz/id/wlmc51/Zvislosti_vztahy_a_prce_s_daty_na_1_stupni_Z.pdf?info=1;isshlret=pou%3B;zpet=%2Fvyhledavani%2F%3Fsearch%3Dpou%26start%3D67 Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.

- CHVÁL, M., 2013. Změna postojů českých žáků k matematice během školní docházky. *Orbis Scholae* [online]. 7(3), 49–71 [cit. 2019-06-09]. ISSN 1802-4637. Dostupné z: https://www.cupress.cuni.cz/ink2_stat/index.jsp?include=AUC_clanek&id=5009&id=4341&casopis=1201&zalozka=0&predkl=0
- JUSTOVÁ, J., 2006. *Matematika pro 5. ročník základních škol*. Všeň: Alter. ISBN 978-80-7245-154-8.
- KELBLOVÁ, L., 2006. *Čeští žáci v mezinárodním srovnání: české školství ve světle zjištěvaných výsledků vzdělávání v mezinárodních šetřeních*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání. ISBN 80-211-0524-0.
- KRAUS, J., 2009. *Nový akademický slovník cizích slov A–Ž*. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-1415-3.
- KROUPOVÁ, L., FILIPEC, J., ed., 2010. *Slovník spisovné češtiny pro školu a veřejnost: s Dodatkem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky*. Vyd. 4. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-1347-7.
- MARTINEC, L., 2007. *Motivace, aspirace, učení II: hodnocení úrovně vzdělání v ČR s ohledem na krajskou diferenciaci*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání. ISBN 978-80-211-0543-0.
- MARTINEC, L. A J. HUČÍN, 2006. *Motivace, aspirace, učení: hodnocení úrovně vzdělání v ČR s ohledem na krajskou diferenciaci*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání. ISBN 80-211-0504-6.
- Národní program rozvoje vzdělávání v České republice: bílá kniha*, 2001. Praha: Tauris. ISBN 80-211-0372-8.
- NEMČÍKOVÁ, K., 2011. *Matematická gramotnost ve výuce: metodická příručka*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV), divize VÚP. ISBN 978-80-86856-99-5.

Ottův slovník naučný/Mathematika, 2001-. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: https://cs.wikisource.org/wiki/Ottův_slovník_naučný/Mathematika.

Původní zdroj: Otto, J., 1900. *Ottův slovník naučný*, díl 16, s. 977. Autor hesla Matematika: A. Pánek.

PALEČKOVÁ, J., 2013. *Hlavní zjištění výzkumu PISA*. [online]. Praha: Česká školní inspekce [cit. 2019-07-19]. ISBN 978-80-905632-0-9. Dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezinárodní%20šetření/PISA_2012_hlavni_zjistení_matgr.pdf

PISA, 2019. In: ČŠI Česká školní inspekce [online]. Praha: ČŠI [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA>

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2017. In: MŠMT: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [online]. Praha: MŠMT [cit. 2018-10-20]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/41216/>

ROSECKÁ, Z., 2001. *Uvažuj, odhaduj, počítej: učebnice připravena podle učebních dokumentů Vzdělávacího programu Základní škola*. Brno: Nová škola. ISBN 80-856-0736-0.

SMETÁČKOVÁ, I., 2014. Domácí příprava v matematice (na pozadí vztahu mezi rodinou a školou). *Pedagogika* [online]. 64(2), 212–225 [cit. 2019-06-06]. Dostupné z: <http://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=2559&lang=cs>

STRAKOVÁ, J. a D. GREGER, 2013. Faktory ovlivňující přechod žáků 5. ročníků na osmileté gymnázium. *Orbis Scholae* [online]. 7(3), 73-85 [cit. 2019-06-09]. ISSN 1802-4637. Dostupné z: https://www.cupress.cuni.cz/ink2_stat/index.jsp?include=AUC_clanek&id=5010&id=4341&casopis=1201&zalozka=0&predkl=0

Školní vzdělávací program: 5.2. Vzdělávací oblast: Matematika a její aplikace, 2012. In: Základní škola a Mateřská škola Raspenava [online]. Raspenava: Základní škola a Mateřská škola Raspenava [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: http://skolaraspenava.cz/media/files/svp/dok/03matematika/521_Matematika%20I.pdf

TIMSS, 2019. In: ČŠI Česká školní inspekce [online]. Praha: ČŠI [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/TIMSS>

TOMÁŠEK, V., J. BASL a S. JANOUŠKOVÁ, 2016. *Mezinárodní šetření TIMSS 2015: národní zpráva* [online]. Praha: Česká školní inspekce [cit. 2019-07-18]. ISBN 978-80-88087-07-6. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/TIMSS/Narodni-zpravy/Narodni-zprava-TIMSS-2015>

Seznam zdrojů uváděných v poznámkách pod čarou

Jednotná přijímací zkouška 2019: Signální výsledky, 2019. In: Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání [online]. Praha, CERMAT: Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání [cit. 2019-08-10]. Dostupné z: https://dokumenty.ceremat.cz/Sdilene%20dokumenty/PŘIJÍMACÍ%20ŘÍZENÍ/2019/JPZ2019_signalni_vysledky_ABCD_FIN.pdf

Jednotná přijímací zkouška 2019: Základní informace, 2010. In: CERMAT [online]. EDITUJ.cz 2010: CERMAT [cit. 2019-07-31]. Dostupné z: https://www.ceremat.cz/zakladni-informace-1404035544.html#_Základní_principy_jednotné

Matematika 5: Didaktický test, 2019. In: *Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání: Jednotná přijímací zkouška* [online]. Praha: CERMAT, Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: <https://prijimacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/jednotna-prijimaci-zkouska/2019/MAT-8GYM-didakticky-test-1term.pdf>.

Zadání jednotné přijímací zkoušky z matematiky na osmiletá gymnázia, 2019, 1. řádný termín.

Matematika 5: Didaktický test, 2019. In: *Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání: Jednotná přijímací zkouška* [online]. Praha: CERMAT, Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: <https://prijimacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/jednotna-prijimaci-zkouska/2019/MAT-8GYM-didakticky-test-2term.pdf>.

Zadání jednotné přijímací zkoušky z matematiky na osmiletá gymnázia, 2019, 2. řádný termín.

Zdroje obrázků, ilustrací, tabulek a grafů

Obrázek 1: <https://www.citacepro.com/obalka-Ncj9bJKfz6NWnbb.jpg>

Obrázek 2: <https://www.citacepro.com/obalka-9fUrIP9vq6156Cya.jpg>

Obrázek 3: <https://www.citacepro.com/obalka-Qki4OPS2fGX8CgKQ.jpg>

Obrázek 4–8 – jedná se o výstřižky z didaktických testů přijímacích zkoušek citovaných pod čarou

Obrázek 29 – podklad pochází z webového portálu Českých drah (<https://www.cd.cz/jizdnirady/kapesni-jizdni-rad/>)

Všechny ostatní obrázky, ilustrace, tabulky a grafy jsou tvorbou autorky této diplomové práce.

Seznam příloh

- P1** Dotazník pro učitele nevyplněný
- P2** Dotazník pro učitele vyplněný respondentem
- P3** Vstupní test pro žáky nevyplněný
- P4** Vstupní test pro žáky vzorově vyplněný
- P5** Vstupní test pro žáky vyplněný žákem
- P6** Vstupní test pro žáky vyplněný žákem – nejlepší žakovská práce

Obsah příloh

Příloha P1 – Dotazník pro učitele nevyplněný.....	2
Příloha P2 – Dotazník pro učitele vyplněný respondentem.....	4
Příloha P3 – Vstupní test pro žáky nevyplněný.....	6
Příloha P4 – Vstupní test pro žáky vzorově vyplněný.....	10
Příloha P5 – Vstupní test pro žáky vyplněný žákem.....	14
Příloha P6 – Vstupní test pro žáky vyplněný žákem – nejlepší žakovská práce.....	18

Příloha P1 – Dotazník pro učitele nevyplněný

Dotazník k diplomové práci

Rozvoj matematické gramotnosti žáků na 1. stupni základní školy v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty

Vážení učitelé, jmenuji se Magdaléna Bartošová a jsem studentkou Učitelství pro 1. stupeň ZŠ. Dovoluji si Vás požádat o vyplnění dotazníku k mé diplomové práci, která se týká rozvoje matematické gramotnosti žáků na prvním stupni základní školy. Vyplnění Vám zabere maximálně 10 minut a zpracování bude zcela anonymní. S výsledky budete v případě zájmu seznámeni prostřednictvím e-mailu.

Úvod (zaškrtněte jednu odpověď)

1) Jste učitelkou/učitelem na 1. stupni základní školy?

- ano
 ne

2) Vyučujete, nebo jste vyučoval/a matematiku?

- ano (uveďte prosím, v jakém ročníku: _____)
 ne

(Pokud jste na obě předchozí otázky odpověděl/a ano, pokračujte, prosím, dále. Pokud ne, děkuji Vám za spolupráci a dále ve vyplňování nepokračujte.)

Materiály (zaškrtněte jednu odpověď)

3) Jak často používáte ve výuce matematiky učebnici?

- v každé vyučovací hodině
 alespoň jednou týdně
 učebnici používám pouze pro inspiraci
 téměř nikdy
 vůbec nikdy

Uveďte prosím, s jakou učebnicí pracujete: _____

4) Používáte nějaký další, vlastní výukový materiál? (jinou učebnici, modely či jiné pomůcky)

- ano (uveďte jaké) _____
 ne

5) Pracujete podle Školního vzdělávacího programu?

- ano, často
 občas
 ne

6) Myslíte si, že Vám dostupné materiály jsou dostatečné k naplnění očekávaných výstupů definovaných v Rámcovém vzdělávacím programu (ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace)?

- ano
 spíše ano
 nedokáži posoudit
 spíše ne
 ne

7) Existuje něco, co by se podle Vás mělo přidat mezi očekávané výstupy tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty?

- ano (uveďte konkrétně)

 ne

8) Existuje podle Vás něco, co je ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace v Rámcovém vzdělávacím programu zahrnuté zbytečně?

- ano (uveďte konkrétně)

 ne

Otočte na druhou stranu.

Matematická gramotnost
<p>9) Setkal/a jste se někdy s pojmem matematická gramotnost?</p> <p><input type="checkbox"/> ano</p> <p><input type="checkbox"/> ne (otázku č. 10 vynechejte)</p> <p>10) Co si pod tímto pojmem představujete?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
Žáci a matematika (zaškrtněte jednu odpověď)
<p>11) Setkáváte se u žáků spíše s kladným nebo záporným vztahem k matematice?</p> <p><input type="checkbox"/> spíše s kladným</p> <p><input type="checkbox"/> s neutrálním</p> <p><input type="checkbox"/> spíše se záporným</p> <p>12) Existuje nějaké učivo, se kterým mívají žáci v matematice často problém?</p> <p><input type="checkbox"/> ano (uvedte konkrétně)</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><input type="checkbox"/> ne</p> <p>13) Mívají žáci potíže s řešením úloh v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty?</p> <p><input type="checkbox"/> ano (dětem činí potíže toto učivo: _____)</p> <p><input type="checkbox"/> ne</p> <p>14) Pomáhal/a jste někdy konkrétním žákům s přípravou na přijímací zkoušky na osmileté gymnázium?</p> <p><input type="checkbox"/> ano</p> <p><input type="checkbox"/> ne (otázku č. 15 vynechejte)</p> <p>15) Setkávají se žáci v testech přijímacích zkoušek z matematiky s úlohami, které neumějí řešit? (typ úloh, s nímž se v běžné výuce nesetkávají)</p> <p><input type="checkbox"/> ano</p> <p><input type="checkbox"/> ne</p> <p><input type="checkbox"/> nevím</p>

16) Zbývající prostor můžete využít pro další případná sdělení:

Máte-li zájem o zaslání výsledků šetření, uveďte, prosím, Vaši e-mailovou adresu:

Za vyplnění a navrácení dotazníku Vám mnohokrát děkuji.

Příloha P2 – Dotazník pro učitele vyplněný respondentem

Dotazník k diplomové práci

Rozvoj matematické gramotnosti žáků na 1. stupni základní školy v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty

Vážení učitelé, jmenuji se Magdaléna Bartošová a jsem studentkou Učitelství pro 1. stupeň ZŠ. Dovoluji si Vás požádat o vyplnění dotazníku k mé diplomové práci, která se týká rozvoje matematické gramotnosti žáků na prvním stupni základní školy. Vyplnění Vám zabere maximálně 10 minut a zpracování bude zcela anonymní. S výsledky budete v případě zájmu seznámeni prostřednictvím e-mailu.

Úvod (zaškrtněte jednu odpověď)
1) Jste učitelkou/učitelem na 1. stupni základní školy? <input checked="" type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne
2) Vyučujete, nebo jste vyučoval/a matematiku? <input checked="" type="checkbox"/> ano (uveďte prosím, v jakém ročníku: <u>1. - 5. r.</u>) <input type="checkbox"/> ne
(Pokud jste na obě předchozí otázky odpověděl/a ano, pokračujte, prosím, dále. Pokud ne, děkuji Vám za spolupráci a dále ve vyplňování nepokračujte.)
Materiály (zaškrtněte jednu odpověď)
3) Jak často používáte ve výuce matematiky učebnici? <input type="checkbox"/> v každé vyučovací hodině <input type="checkbox"/> alespoň jednou týdně <input checked="" type="checkbox"/> učebnici používám pouze pro inspiraci <input type="checkbox"/> téměř nikdy <input type="checkbox"/> vůbec nikdy Uveďte prosím, s jakou učebnicí pracujete: <u>Nakladatelství SPN, Alter...</u>
4) Používáte nějaký další, vlastní výukový materiál? (jinou učebnici, modely či jiné pomůcky) <input checked="" type="checkbox"/> ano (uveďte jaké) <u>z internetu ... ze školní ... vlastní pomůcky ...</u> <input type="checkbox"/> ne
5) Pracujete podle Školního vzdělávacího programu? <input type="checkbox"/> ano, často <input checked="" type="checkbox"/> občas <input type="checkbox"/> ne
6) Myslíte si, že Vám dostupné materiály jsou dostatečné k naplnění očekávaných výstupů definovaných v Rámcovém vzdělávacím programu (ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace)? <input type="checkbox"/> ano <input checked="" type="checkbox"/> spíše ano <input type="checkbox"/> nedokáži posoudit <input type="checkbox"/> spíše ne <input type="checkbox"/> ne
7) Existuje něco, co by se podle Vás mělo přidat mezi očekávané výstupy tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty? <input type="checkbox"/> ano (uveďte konkrétně) _____ <input checked="" type="checkbox"/> ne
8) Existuje podle Vás něco, co je ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace v Rámcovém vzdělávacím programu zahrnuté zbytečně? <input checked="" type="checkbox"/> ano (uveďte konkrétně) <u>V geometrii např. geo. součet, rozdíl úseček, převody objemových jednotek a vůbec učivo, kt. se probírá na 1. st. jen okrajově - patří řešení rovnici na 1. st.? Předimenzovaný obsah učiva ve 3. r.</u> <input type="checkbox"/> ne

Otočte na druhou stranu.

Matematická gramotnost
9) Setkal/a jste se někdy s pojmem matematická gramotnost? <input checked="" type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne (otázku č. 10 vynechejte)
10) Co si pod tímto pojmem představujete? <i>cituji "Skutečným jádrem matematiky jsou problémy a jejich řešení"</i> <i>Takže matem. gramotnost podle mne -> naučit děti přemýšlet, ukazat jim</i> <i>cesty k řešení problémů, ne jen učit počítat. To nestačí...</i>
Žáci a matematika (zaškrtněte jednu odpověď)
11) Setkáváte se u žáků spíše s kladným nebo záporným vztahem k matematice? <input checked="" type="checkbox"/> spíše s kladným <input type="checkbox"/> s neutrálním <input type="checkbox"/> spíše se záporným
12) Existuje nějaké učivo, se kterým mívají žáci v matematice často problém? <input checked="" type="checkbox"/> ano (uveďte konkrétně) <i>Převody jednotek, v geo. polopřímka, přechod přes desítku, slovní</i> <i>úlohy</i> <input type="checkbox"/> ne
13) Mívají žáci potíže s řešením úloh v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty? <input type="checkbox"/> ano (dětem činí potíže toto učivo: _____) <input checked="" type="checkbox"/> ne
14) Pomáhal/a jste někdy konkrétním žákům s přípravou na přijímací zkoušky na osmileté gymnázium? <input type="checkbox"/> ano <input checked="" type="checkbox"/> ne (otázku č. 15 vynechejte)
15) Setkávají se žáci v testech přijímacích zkoušek z matematiky s úlohami, které neumějí řešit? (typ úloh, s nímž se v běžné výuce neseťkávají) <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> nevím

16) Zbývající prostor můžete využít pro další případná sdělení:

Nejlípší při výuce matematiky je odložit učebnice a
promyslet systém, ve kterém budete matematické učivo
předkládat dětem s ohledem, od jednoduššího ke složitějšímu,
analogické postupy, problémové úlohy, maximum náročných
pomůček pro každého žáka, vlastně manipulaci jak
rozhádat konkrétní představy, jak fungují matematické
vztahy a na jeho představy jak mítre starost
má vybudovaný základ pro abstraktnější postupy.
System - systém - systém.

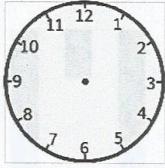








Máte-li zájem o zaslání výsledků šetření, uveďte, prosím, Vaši e-mailovou adresu:

Za vyplnění a navrácení dotazníku Vám mnohokrát děkuji.

Příloha P3 – Vstupní test pro žáky nevyplněný

Jméno: _____ Datum: _____

Závislosti, vztahy a práce s daty – co už umím?

1. Napiš do pravého sloupečku správný čas. (dokresli ručičky nebo napiš číslice)		2. Spoj čarou, co patří k sobě.	
13:25			
8:07			
	:		

3. Napiš správný výsledek.			
7 min =	s	1 h 30 s =	min
2 hod =	min	12 min 6 s =	s
360 s =	min	5 h 28 min + 35 min =	h min

4. Napiš správný výsledek.			
1,5 kg =	g	15 cm =	mm
0,2 t =	kg	2 km =	m
450 g =	kg	140 mm =	cm
2000 mg =	g	60 cm =	m
1 kg 150 g =	g	5 dm 4 cm =	cm

5. Doplň řadu čísel.

a) 11, 19, 27, 35, _____, _____

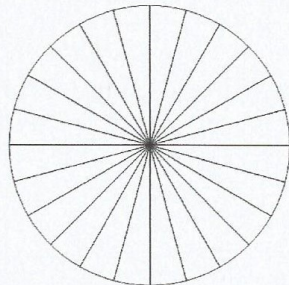
b) 0,025 → 0,25 → 2,5 → _____ → _____

c) Piš postupně čísla o 5 větší:

125 → _____ → _____ → _____

6. Do třídy 5. A. chodí 24 dětí. Minulý týden psaly děti test z matematiky a nikdo nechyběl. Doplň do tabulky, kolik dětí dostalo trojku a hodnoty z tabulky vynes do kruhového grafu. (Nezapomeň doplnit legendu, která popisuje graf.)

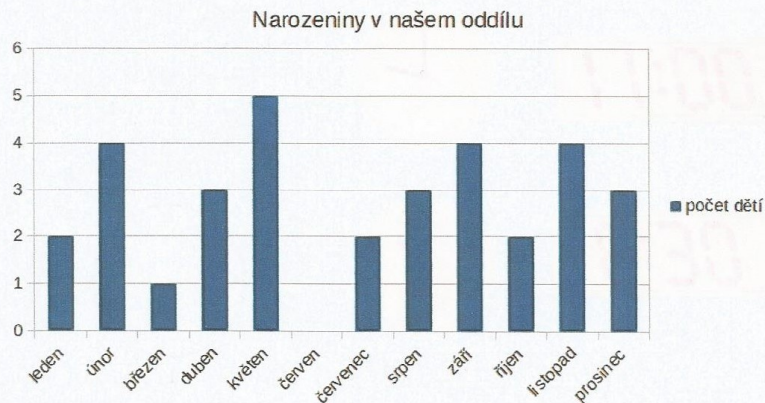
Známka →	1	2	3	4	5
Počet dětí →	9	8		2	1



Legenda:

- _____ = _____ barva
- _____ = _____ barva
- _____ = _____ barva
- _____ = _____ barva
- _____ = _____ barva

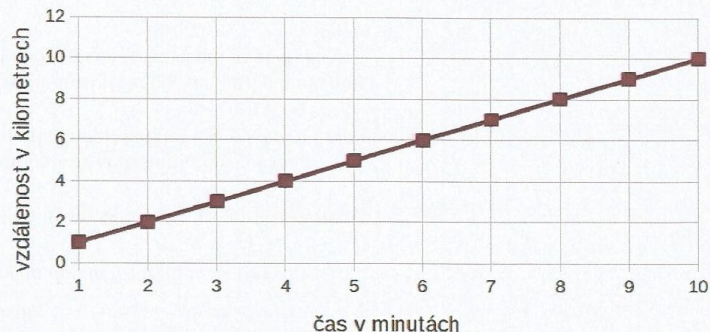
7. Lukáš na letním táboře zjišťoval, kdy mají narozeniny děti v jeho oddílu. Výsledky svého průzkumu si zaznamenal do grafu. Prohlédni si sloupcový graf a doplň tabulku.



otázka	odpověď
Ve kterém měsíci má narozeniny největší počet dětí?	
Ve kterém měsíci má narozeniny nejmenší počet dětí?	
Kolik dětí celkem se zúčastnilo Lukášova průzkumu?	

8. Pán prodávající brambory vyjel autem z Frýdlantu v 7:00 hodin ráno. Nejprve jel rovnou do Hejnic, kde chtěl začít prodávat. Hejnice jsou od Frýdlantu vzdálené 10 kilometrů a auto jelo pořád stejně rychle. Podívej se na spojnicový graf a odpověz na otázky pod ním.

Graf vzdálenosti, kterou auto ujelo v závislosti na čase



A) otázka: Za jak dlouho dojelo auto z Frýdlantu do Hejnic?

odpověď: Z Frýdlantu do Hejnic (10 kilometrů) jelo auto _____ minut.

B) otázka: Jak rychle auto jelo? (vypočítej v kilometrech za hodinu)

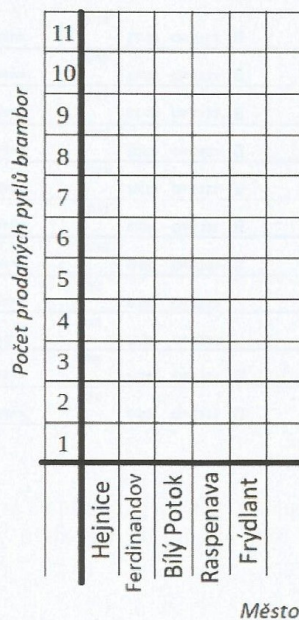
odpověď: Auto jelo rychlostí _____ km/hod.

C) otázka: V kolik hodin přijel pán do Hejnic?

odpověď: Pán přijel do Hejnic v _____ hodin ráno.

Poté postupně prodával brambory v Hejnicích, na Ferdinandově, v Bílém Potoce, v Raspenavě a nakonec zpátky ve Frýdlantě. Najdi v tabulce, kolik pytlů brambor kde prodal a hodnoty zaznamenej do sloupcového grafu.

město	počet prodaných pytlů brambor
Hejnice	10
Ferdinandov	5
Bílý Potok	4
Raspenava	7
Frýdlant	11



9. Třída 5. A pojede na výlet do Botanické zahrady. Z Raspenavy do Liberce musí jet vlakem. V Liberci musí být před devátou hodinou ráno. Podívej se na jízdní řád a napiš, v kolik hodin jede třídě vhodný vlak.

Můj jízdní řád

stav k 13. 4. 2019

Raspenava ► Liberec

Stanice	Příjezd	Odjezd	Vlak	Omezení jízdy
Raspenava		4:10	Os 6341	1
Liberec	4:35			
Raspenava		4:58	Os 6301	1
Liberec	5:23			
Raspenava		4:58	Os 6343	2
Liberec	5:23			
Raspenava		5:34	Os 6351	1
Liberec	5:58			
Raspenava		5:58	Os 6303	1
Liberec	6:24			
Raspenava		5:58	Os 6333	2
Liberec	6:24			
Raspenava		6:34	Os 6353	1
Liberec	6:58			
Raspenava		6:58	Os 6305	1
Liberec	7:24			

Raspenava	6:58	Os 6355	2
Liberec	7:24		
Raspenava	7:34	Os 6357	1
Liberec	7:58		
Raspenava	7:58	Os 6307	
Liberec	8:24		
Raspenava	8:58	Os 6359	
Liberec	9:23		
Raspenava	9:58	Os 6309	2
Liberec	10:23		
Raspenava	9:58	Os 6335	1
Liberec	10:23		
Raspenava	10:58	Os 6361	2
Liberec	11:23		
Raspenava	10:58	Os 6381	1
Liberec	11:23		
Raspenava	11:58	Os 6311	2
Liberec	12:23		
Raspenava	11:58	Os 6337	1
Liberec	12:23		
Raspenava	12:58	Os 6313	1
Liberec	13:24		

Třída by měla cestovat vlakem, který jede z Raspenavy v _____ hodin.

10. Eliška dostává každý týden od rodičů kapesné 50 Kč, z nichž si vždy schová 20 Kč. Chtěla by si totiž ušetřit na nějakou novou knížku, ale ještě si žádnou nevybrala. Podívej se na ceník knížek, které se Elišce líbily a porad' jí, jak dlouho by na ně musela šetřit.

Knížka	Cena
<i>Vše o koních</i>	380 Kč
<i>Čtyřlístek, sbírka komiksů</i>	400 Kč
<i>Malý princ</i>	250 Kč
<i>Recepty na domácí zmrzlinu</i>	160 Kč

Jak dlouho by musela šetřit na sbírku Čtyřlístku? _____

Za jak dlouho by si našetřila dost peněz, aby si mohla koupit knížku *Vše o koních* i *Malého prince*? _____

Kolik týdnů musí ještě počkat, než si bude moci koupit knížku receptů, když má nyní 80 Kč? _____



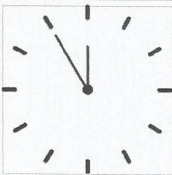
_____ KONEC TESTU _____

Příloha P4 – Vstupní test pro žáky vzorově vyplněný







Jméno: NOVÁ Datum: _____

Závislosti, vztahy a práce s daty – co už umím?

1. Napiš do pravého sloupceku správný čas. (dokresli ručičky nebo napiš číslice)

13:25	
8:07	
	11:55

2. Spoj čarou, co patří k sobě.

3. Napiš správný výsledek.

7 min = 420 s	1 h 30 s = 60,5 min
2 hod = 120 min	12 min 6 s = 726 s
360 s = 6 min	5 h 28 min + 35 min = 6 h 3 min

4. Napiš správný výsledek.

1,5 kg = 1500 g	15 cm = 150 mm
0,2 t = 200 kg	2 km = 2000 m
450 g = 0,45 kg	140 mm = 14 cm
2000 mg = 2 g	60 cm = 0,6 m
1 kg 150 g = 1150 g	5 dm 4 cm = 54 cm

5. Doplň řadu čísel.

a) 11, 19, 27, 35, 43, 51

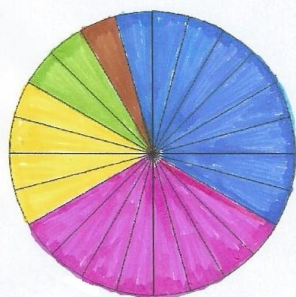
b) 0,025 → 0,25 → 2,5 → 25 → 250

c) Piš postupně čísla o 5 větší:

125 → 130 → 135 → 140

6. Do třídy 5. A. chodí 24 dětí. Minulý týden psaly děti test z matematiky a nikdo nechyběl. Doplň do tabulky, kolik dětí dostalo trojku a hodnoty z tabulky vynes do kruhového grafu. (Nezapomeň doplnit legendu, která popisuje graf.)

Známka →	1	2	3	4	5
Počet dětí →	9	8	<u>4</u>	2	1



Legenda:

- 1 = barva
- 2 = barva
- 3 = barva
- 4 = barva
- 5 = barva

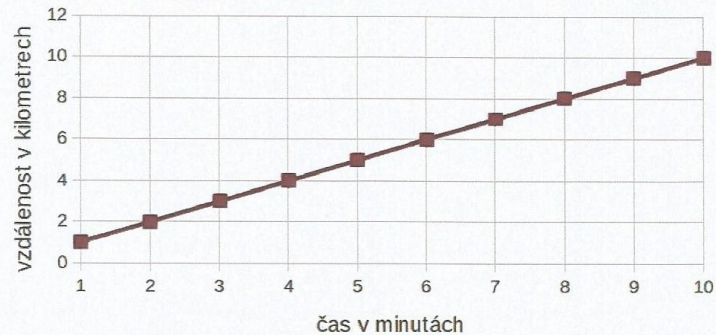
7. Lukáš na letním táboře zjišťoval, kdy mají narozeniny děti v jeho oddílu. Výsledky svého průzkumu si zaznamenal do grafu. Prohlédni si sloupcový graf a doplň tabulku.



otázka	odpověď
Ve kterém měsíci má narozeniny největší počet dětí?	<u>v květnu</u>
Ve kterém měsíci má narozeniny nejmenší počet dětí?	<u>v červnu</u>
Kolik dětí celkem se zúčastnilo Lukášova průzkumu?	<u>33</u>

8. Pán prodávající brambory vyjel autem z Frýdlantu v 7:00 hodin ráno. Nejprve jel rovnou do Hejnic, kde chtěl začít prodávat. Hejnice jsou od Frýdlantu vzdálené 10 kilometrů a auto jelo pořád stejně rychle. Podívej se na spojnicový graf a odpověz na otázky pod ním.

Graf vzdálenosti, kterou auto ujelo v závislosti na čase



A) otázka: Za jak dlouho dojelo auto z Frýdlantu do Hejnic?

odpověď: Z Frýdlantu do Hejnic (10 kilometrů) jelo auto 10 minut.

B) otázka: Jak rychle auto jelo? (vypočítej v kilometrech za hodinu)

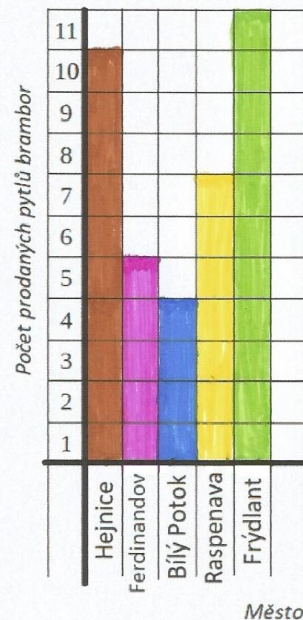
odpověď: Auto jelo rychlostí 60 km/hod.

C) otázka: V kolik hodin přijel pán do Hejnic?

odpověď: Pán přijel do Hejnic v 7:10 hodin ráno.

Poté postupně prodával brambory v Hejnicích, na Ferdinandově, v Bílém Potoce, v Raspenavě a nakonec zpátky ve Frýdlantě. Najdi v tabulce, kolik pytlů brambor kde prodal a hodnoty zaznamenej do sloupcového grafu.

město	počet prodaných pytlů brambor
Hejnice	10
Ferdinandov	5
Bílý Potok	4
Raspenava	7
Frýdlant	11



9. Třída 5. A pojedje na výlet do Botanické zahrady. Z Raspenavy do Liberce musí jet vlakem. V Liberci musí být před devátou hodinou ráno. Podívej se na jízdní řád a napiš, v kolik hodin jede třídě vhodný vlak.

Můj jízdní řád

stav k 13. 4. 2019

Raspenava ► Liberec

Stanice	Příjezd	Odjezd	Vlak	Omezení jízdy
Raspenava		4:10	Os 6341	☐
Liberec	4:35			
Raspenava		4:58	Os 6301	☐
Liberec	5:23			
Raspenava		4:58	Os 6343	☐
Liberec	5:23			
Raspenava		5:34	Os 6351	☐
Liberec	5:58			
Raspenava		5:58	Os 6303	☐
Liberec	6:24			
Raspenava		5:58	Os 6333	☐
Liberec	6:24			
Raspenava		6:34	Os 6353	☐
Liberec	6:58			
Raspenava		6:58	Os 6305	☐
Liberec	7:24			

Raspenava		6:58	Os 6355	☐
Liberec	7:24			
Raspenava		7:34	Os 6357	☐
Liberec	7:58			
Raspenava		7:58	Os 6307	☐
Liberec	8:24			
Raspenava		8:58	Os 6359	☐
Liberec	9:23			
Raspenava		9:58	Os 6309	☐
Liberec	10:23			
Raspenava		9:58	Os 6335	☐
Liberec	10:23			
Raspenava		10:58	Os 6361	☐
Liberec	11:23			
Raspenava		10:58	Os 6381	☐
Liberec	11:23			
Raspenava		11:58	Os 6311	☐
Liberec	12:23			
Raspenava		11:58	Os 6337	☐
Liberec	12:23			
Raspenava		12:58	Os 6313	☐
Liberec	13:24			

Třída by měla cestovat vlakem, který jede z Raspenavy v 7:58 hodin.

(7:34)

10. Eliška dostává každý týden od rodičů kapesné 50 Kč, z nichž si vždy schová 20 Kč. Chtěla by si totiž ušetřit na nějakou novou knížku, ale ještě si žádnou nevybrala. Podívej se na ceník knížek, které se Elišce líbily a porad' jí, jak dlouho by na ně musela šetřit.

Knížka	Cena
Vše o koních	380 Kč
Čtyřlístek, sbírka komiksů	400 Kč
Malý princ	250 Kč
Recepty na domácí zmrzlinu	160 Kč

Jak dlouho by musela šetřit na sbírku Čtyřlístku?

20 týdnů (140 dní)

Za jak dlouho by si našetřila dost peněz,

aby si mohla koupit knížku Vše o koních i Malého prince?

32 týdnů (224 dní)

Kolik týdnů musí ještě počkat, než si bude moci

koupit knížku receptů, když má nyní 80 Kč?



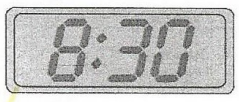


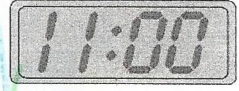



4 týdny

KONEC TESTU

Příloha P5 – Vstupní test pro žáky vyplněný žákem

Jméno: Vstupní test pro žáky vyplněný žákem

Závislosti, vztahy a práce s daty – co už umím?

1. Napiš do pravého sloupceku správný čas. (dokresli ručičky nebo napiš číslice)		2. Spoj čarou, co patří k sobě.	
13:25	 X		
8:07	 X		
	11:00 X		

3. Napiš správný výsledek.	
7 min = 420 ✓ s	1 h 30 s = 10 min X
2 hod = 120 ✓ min	12 min 6 s = 66 s X
360 s = 60 X min	5 h 28 min + 35 min = 6 h 10 min X

4. Napiš správný výsledek.	
1,5 kg = 1000 g X	15 cm = 150 mm ✓
0,2 t = 2000 kg X	2 km = 20 m X
450 g = 4000 kg X	140 mm = 14 cm ✓
2000 mg = 2 g ✓	60 cm = 6 m X
1 kg 150 g = 151 g X	5 dm 4 cm = 5 cm X

5. Doplň řadu čísel.

a) 11, 19, 27, 35, 43, 51 ✓

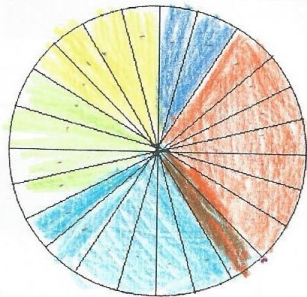
b) 0,025 → 0,25 → 2,5 → 22,0 → 0,2 X

c) Piš postupně čísla o 5 větší:

125 → 130 → 135 → 140 ✓

6. Do třídy 5. A. chodí 24 dětí. Minulý týden psaly děti test z matematiky a nikdo nechyběl. Doplň do tabulky, kolik dětí dostalo trojku a hodnoty z tabulky vynes do kruhového grafu. (Nezapomeň doplnit legendu, která popisuje graf.)

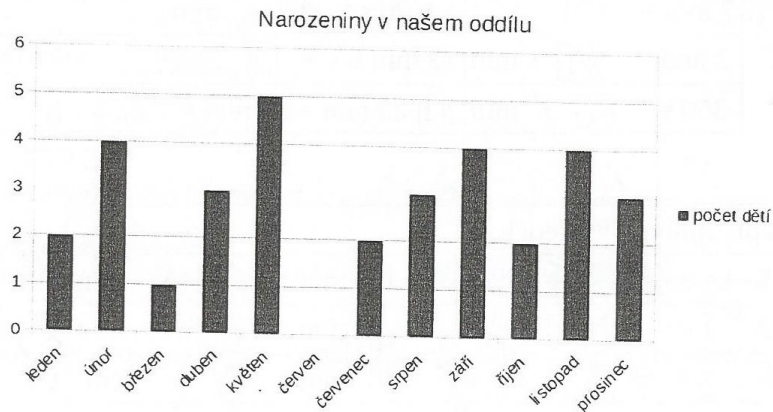
Známka →	1	2	3	4	5
Počet dětí →	9	8	<u>5</u>	2	1



Legenda:

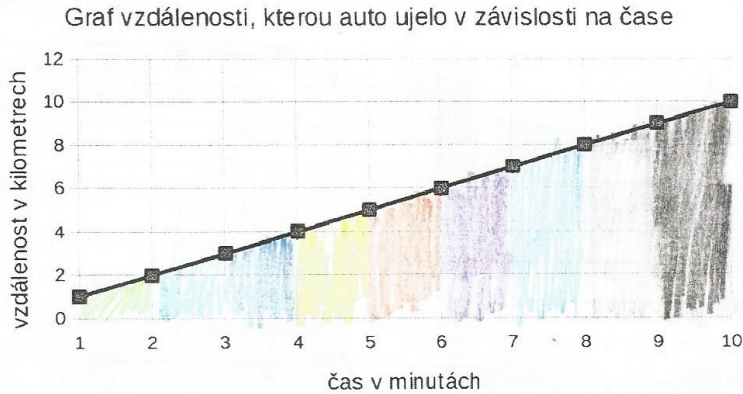
- 8 = barva
- 6 = barva
- 4 = barva
- 4 = barva
- 2 = barva

7. Lukáš na letním táboře zjišťoval, kdy mají narozeniny děti v jeho oddílu. Výsledky svého průzkumu si zaznamenal do grafu. Prohlédni si sloupcový graf a doplň tabulku.



otázka	odpověď
Ve kterém měsíci má narozeniny největší počet dětí?	<u>květen</u> ✓
Ve kterém měsíci má narozeniny nejmenší počet dětí?	<u>březen</u> X
Kolik dětí celkem se zúčastnilo Lukášova průzkumu?	<u>33 dětí</u> ✓

8. Pán prodávající brambory vyjel autem z Frýdlantu v 7:00 hodin ráno. Nejprve jel rovnou do Hejnic, kde chtěl začít prodávat. Hejnice jsou od Frýdlantu vzdálené 10 kilometrů a auto jelo pořád stejně rychle. Podívej se na spojnicový graf a odpověz na otázky pod ním.



A) otázka: Za jak dlouho dojelo auto z Frýdlantu do Hejnic?

odpověď: Z Frýdlantu do Hejnic (10 kilometrů) jelo auto 20 minut. **X**

B) otázka: Jak rychle auto jelo? (vypočítej v kilometrech za hodinu)

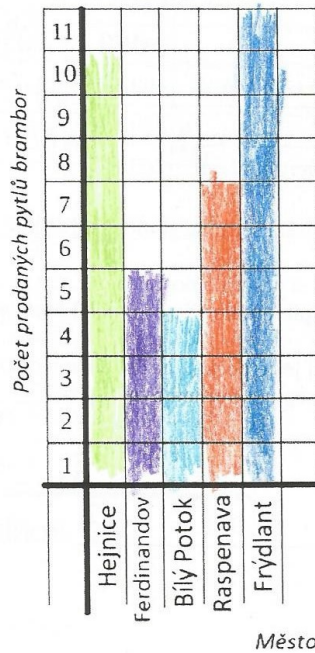
odpověď: Auto jelo rychlostí 50 km/hod. **X**

C) otázka: V kolik hodin přijel pán do Hejnic?

odpověď: Pán přijel do Hejnic v 10:00 hodin ráno. **X**

Poté postupně prodával brambory v Hejnicích, na Ferdinandově, v Bílém Potoce, v Raspenavě a nakonec zpátky ve Frýdlantě. Najdi v tabulce, kolik pytlů brambor kde prodal a hodnoty zaznamenej do sloupcového grafu.

město	počet prodaných pytlů brambor
Hejnice	10
Ferdinandov	5
Bílý Potok	4
Raspenava	7
Frýdlant	11



9. Třída 5. A pojede na výlet do Botanické zahrady. Z Raspenavy do Liberce musí jet vlakem. V Liberci musí být před devátou hodinou ráno. Podívej se na jízdní řád a napiš, v kolik hodin jede třídě vhodný vlak.

Můj jízdní řád

stav k 13. 4. 2019

Raspenava ► Liberec

Staniční	Příjezd	Odjezd	Vlak	Omezení jízdy
Raspenava		4:10	Os 6341	☐
Liberec	4:35			
Raspenava		4:58	Os 6301	☐
Liberec	5:23			
Raspenava		4:58	Os 6343	☐
Liberec	5:23			
Raspenava		5:34	Os 6351	☐
Liberec	5:58			
Raspenava		5:58	Os 6303	☐
Liberec	6:24			
Raspenava		5:58	Os 6333	☐
Liberec	6:24			
Raspenava		6:34	Os 6353	☐
Liberec	6:58			
Raspenava		6:58	Os 6305	☐
Liberec	7:24			

Raspenava		6:58	Os 6355	☐
Liberec	7:24			
Raspenava		7:34	Os 6357	☐
Liberec	7:58			
Raspenava		7:58	Os 6307	☐
Liberec	8:24			
Raspenava		8:58	Os 6359	☐
Liberec	9:23			
Raspenava		9:58	Os 6309	☐
Liberec	10:23			
Raspenava		9:58	Os 6335	☐
Liberec	10:23			
Raspenava		10:58	Os 6361	☐
Liberec	11:23			
Raspenava		10:58	Os 6381	☐
Liberec	11:23			
Raspenava		11:58	Os 6311	☐
Liberec	12:23			
Raspenava		11:58	Os 6337	☐
Liberec	12:23			
Raspenava		12:58	Os 6313	☐
Liberec	13:24			

Třída by měla cestovat vlakem, který jede z Raspenavy v 9:23 hodin. X

10. Eliška dostává každý týden od rodičů kapesné 50 Kč, z nichž si vždy schová 20 Kč. Chtěla by si totiž ušetřit na nějakou novou knížku, ale ještě si žádnou nevybrala. Podívej se na ceník knížek, které se Elišce líbily a porad' jí, jak dlouho by na ně musela šetřit.

Knižka	Cena
Vše o koních	380 Kč
Čtyřlístek, sbírka komiksů	400 Kč
Malý princ	250 Kč
Recepty na domácí zmrzlinu	160 Kč

Jak dlouho by musela šetřit na sbírku Čtyřlístku? týden X

Za jak dlouho by si našetřila dost peněz, aby si mohla koupit knížku Vše o koních i Malého prince? za dva týdny X

Kolik týdnů musí ještě počkat, než si bude moci koupit knížku receptů, když má nyní 80 Kč? čtyři týdny ✓




KONEC TESTU

Příloha P6 – Vstupní test pro žáky vyplněný žákem – nejlepší žákovská práce




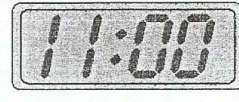

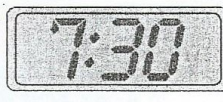
Jméno Vstupní test pro žáky vyplněný žákem - nejlepší žákovská práce

Závislosti, vztahy a práce s daty – co už umím?

1. Napiš do pravého sloupečku správný čas.
(dokresli ručičky nebo napiš číslice)

13:25	
8:07	
	11:55

2. Spoj čarou, co patří k sobě.

3. Napiš správný výsledek.

7 min = 420 s ✓	1 h 30 s = 90 min ✗
2 hod = 120 min ✓	12 min 6 s = 726 s ✓
360 s = 6 min ✓	5 h 28 min + 35 min = 5 h 63 min * 6,3 h 363 min ✓ (!)

4. Napiš správný výsledek.

1,5 kg = 1500 g ✓	15 cm = 150 mm ✓
0,2 t = 200 kg ✓	2 km = 2000 m ✓
450 g = 0,45 kg ✓	140 mm = 14 cm ✓
2000 mg = 2 g ✓	60 cm = 0,6 m ✓
1 kg 150 g = 1150 g ✓	5 dm 4 cm = 54 cm ✓

5. Doplň řadu čísel.

a) 11, 19, 27, 35, 43, 51 ✓

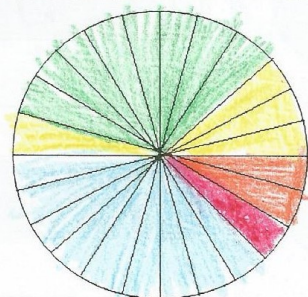
b) 0,025 → 0,25 → 2,5 → 25 → 250 ✓

c) Piš postupně čísla o 5 větší:

125 → 130 → 135 → 140 ✓

6. Do třídy 5. A. chodí 24 dětí. Minulý týden psaly děti test z matematiky a nikdo nechyběl. Doplň do tabulky, kolik dětí dostalo trojku a hodnoty z tabulky vynes do kruhového grafu. (Nezapomeň doplnit legendu, která popisuje graf.)

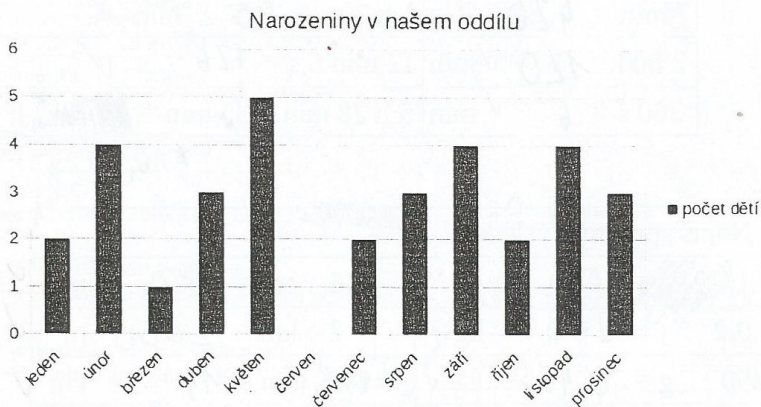
Známka →	1	2	3	4	5
Počet dětí →	9	8	<u>4</u>	2	1



Legenda:

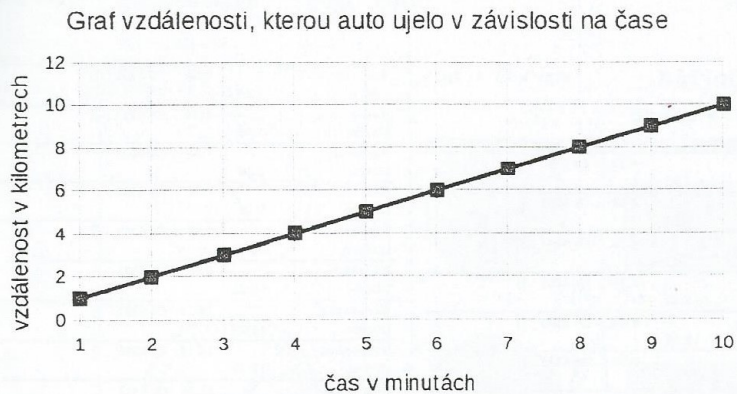
- 1 = barva
- 2 = barva
- 3 = barva
- 4 = barva
- 5 = barva

7. Lukáš na letním táboře zjišťoval, kdy mají narozeniny děti v jeho oddílu. Výsledky svého průzkumu si zaznamenal do grafu. Prohlédni si sloupcový graf a doplň tabulku.



otázka	odpověď
Ve kterém měsíci má narozeniny největší počet dětí?	<u>květen</u> ✓
Ve kterém měsíci má narozeniny nejmenší počet dětí?	<u>červen</u> ✓
Kolik dětí celkem se zúčastnilo Lukášova průzkumu?	<u>33</u> ✓

8. Pán prodávající brambory vyjel autem z Frýdlantu v 7:00 hodin ráno. Nejprve jel rovnou do Hejnic, kde chtěl začít prodávat. Hejnice jsou od Frýdlantu vzdálené 10 kilometrů a auto jelo pořád stejně rychle. Podívej se na spojnicový graf a odpověz na otázky pod ním.



A) otázka: Za jak dlouho dojelo auto z Frýdlantu do Hejnic?

odpověď: Z Frýdlantu do Hejnic (10 kilometrů) jelo auto 10 minut. ✓

B) otázka: Jak rychle auto jelo? (vypočítej v kilometrech za hodinu)

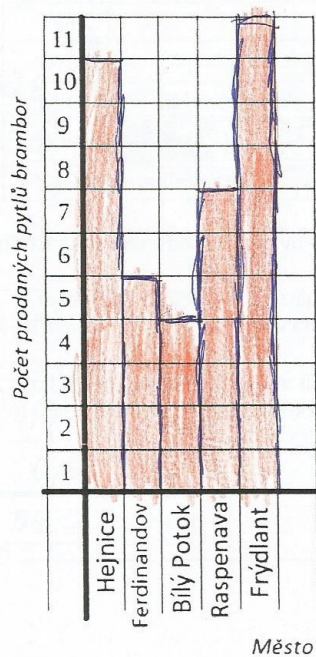
odpověď: Auto jelo rychlostí 60 km/hod. ✓

C) otázka: V kolik hodin přijel pán do Hejnic?

odpověď: Pán přijel do Hejnic v 7:10 hodin ráno. ✓

Poté postupně prodával brambory v Hejnicích, na Ferdinandově, v Bílém Potoce, v Raspenavě a nakonec zpátky ve Frýdlantě. Najdi v tabulce, kolik pytlů brambor kde prodal a hodnoty zaznamenej do sloupcového grafu.

město	počet prodaných pytlů brambor
Hejnice	10
Ferdinandov	5
Bílý Potok	4
Raspenava	7
Frýdlant	11



9. Třída 5. A pojede na výlet do Botanické zahrady. Z Raspenavy do Liberce musí jet vlakem. V Liberci musí být před devátou hodinou ráno. Podívej se na jízdní řád a napiš, v kolik hodin jede třídě vhodný vlak.

Můj jízdní řád

stav k 13. 4. 2019

Raspenava ► Liberec

Staniční	Příjezd	Odjezd	Vlak	Omezení jízdy
Raspenava		4:10	Os 6341	□
Liberec	4:35			
Raspenava		4:58	Os 6301	□
Liberec	5:23			
Raspenava		4:58	Os 6343	□
Liberec	5:23			
Raspenava		5:34	Os 6351	□
Liberec	5:58			
Raspenava		5:58	Os 6303	□
Liberec	6:24			
Raspenava		5:58	Os 6333	□
Liberec	6:24			
Raspenava		6:34	Os 6353	□
Liberec	6:58			
Raspenava		6:58	Os 6305	□
Liberec	7:24			

Raspenava		6:58	Os 6355	□
Liberec	7:24			
Raspenava		7:34	Os 6357	□
Liberec	7:58			
Raspenava		7:58	Os 6307	□
Liberec	8:24			
Raspenava		8:58	Os 6359	□
Liberec	9:23			
Raspenava		9:58	Os 6309	□
Liberec	10:23			
Raspenava		9:58	Os 6335	□
Liberec	10:23			
Raspenava		10:58	Os 6361	□
Liberec	11:23			
Raspenava		10:58	Os 6381	□
Liberec	11:23			
Raspenava		11:58	Os 6311	□
Liberec	12:23			
Raspenava		11:58	Os 6337	□
Liberec	12:23			
Raspenava		12:58	Os 6313	□
Liberec	13:24			

Třída by měla cestovat vlakem, který jede z Raspenavy v 7:34 hodin. ✓

10. Eliška dostává každý týden od rodičů kapesné 50 Kč, z nichž si vždy schová 20 Kč. Chtěla by si totiž ušetřit na nějakou novou knížku, ale ještě si žádnou nevybrala. Podívej se na ceník knížek, které se Elišce líbily a porad' jí, jak dlouho by na ně musela šetřit.

Knížka	Cena
Vše o koních	380 Kč
Čtyřlístek, sbírka komiksů	400 Kč
Malý princ	250 Kč
Recepty na domácí zmrzlinu	160 Kč

Jak dlouho by musela šetřit na sbírku Čtyřlístku? ~~79 týdnů~~ 20 týdnů ✓

Za jak dlouho by si našetřila dost peněz, aby si mohla koupit knížku Vše o koních i Malého prince? 32 týdnů ✓

Kolik týdnů musí ještě počkat, než si bude moci koupit knížku receptů, když má nyní 80 Kč? 4 týdny ✓

KONEC TESTU