

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky a didaktiky matematiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Aditivní strategie u žáků 2. ročníku ZŠ

Pupils' Additive Strategies in Year 2 of Primary School

Elizabeth Prokešová

Vedoucí práce: PhDr. Jana Slezáková, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro základní školy

Studijní obor: Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Odevzdáním této diplomové práce na téma Aditivní strategie u žáků 2. ročníku ZŠ potvrzuji, že jsem ji vypracovala samostatně pod vedením vedoucí práce za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Kolíně 10. 7. 2024

Mé největší poděkování patří vedoucí této diplomové práce PhDr. Janě Slezákové, Ph.D., která se mnou měla neskutečnou trpělivost a byla mi velkou oporou. Dále bych chtěla moc poděkovat celé mojí rodině, že mi pomáhala s mými dětmi, abych mohla tuto práci dokončit.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zaměřuje na děti ve druhém ročníku základní školy. Zajímá se o jejich úspěšnost, chybovost a použití strategií při řešení kalkulativních a slovních úloh u aditivních operací.

V teoretické části diplomové práce jsou řešitelské strategie pro slovní a kalkulativní úlohy a popsání didaktického potenciálu úloh z pracovního listu, který byl sestaven z úloh výzkumu *Učitelské porozumění příčinám školní neúspěšnosti a efektivita pedagogických intervencí* a následně pak byl použit pro experiment v praktické části. V teoretické části je jedna kapitola věnována stručnému popisu tří řad učebnic pro 1. a 2. ročník škol, které se zúčastnily experimentu v praktické části.

Praktická část je experiment, kde je nejprve uvedena metodologie experimentu a v rámci ní i představení jednotlivých tříd. Jedná se o tři třídy druhého ročníku z různých základních škol. Poté následuje výčet a analýza chyb, na které navazují komentáři práce dvojic, kde jsem hledala spojitosti mezi chybovostí v kalkulativních úlohách a chybovostí ve slovních úlohách.

KLÍČOVÁ SLOVA

aditivní operace, chyby a její reedukace, kalkulativní úlohy, řetězení operací, slovní úlohy, strategie

ABSTRACT

This thesis focuses on children in the second year of elementary school. It is interested in their success rate, error rate and the use of strategies in solving calculative and word problems in additive operations.

In the theoretical part of the thesis, solving strategies for verbal and calculative problems are described. It also describes the didactic potential of the problems from the worksheet, which was compiled from the research problems of the Teacher's understanding of the causes of school failure and the effectiveness of pedagogical interventions, it was subsequently used for the experiment in the practical part. In the theoretical part, one chapter is devoted to a brief description of three series of textbooks for the 1st and 2nd year of schools that participated in the experiment in the practical part.

The practical part is an experiment where the methodology of the experiment is first presented and within it also the introduction of individual classes. These are three second year classes from different elementary schools. This is followed by an enumeration and analysis of errors, which are followed by comments on the pair's work where I looked for connections between the error rate in calculative tasks and the error rate in verbal tasks.

KEYWORDS

additive operations, mistakes and reeducation, numerical tasks, chaining operations, word problems, strategies

Obsah

Úvod.....	10
Teoretická část	11
1 Slovní úlohy.....	11
1.1 Typologie slovních úloh.....	12
1.2 Řešení slovních úloh	13
1.3 Vlivy na řešení slovní úlohy.....	15
2 Kalkulativní úlohy s aditivními operacemi.....	16
2.1 Aditivní operace	16
3 Chyba	17
3.1 Relace rovná se.....	19
4 Charakteristika úloh pro experiment.....	21
5 Učebnice škol.....	26
5.1 H-mat o. p. s.	27
5.1.1 Slovní úlohy s aditivními operacemi	27
5.1.2 Kalkulativní aditivní úlohy s aditivními operacemi.....	32
5.1.3 Souhrn	41
5.1.4 Můj odhad	41
5.2 Fraus – Matematika - dle prof. Hejného – nová generace	42
5.2.1 Slovní úlohy s aditivními operacemi	42
5.2.2 Kalkulativní úlohy s aditivními operacemi.....	47
5.2.3 Souhrn	56
5.2.4 Můj odhad	56
5.3 Fraus – Matematika se Čtyřlístkem.....	57
5.3.1 Slovní úlohy s aditivními operacemi	57
5.3.2 Kalkulativní úlohy s aditivními operacemi.....	60
5.3.3 Souhrn	67

5.3.4	Můj odhad	67
5.4	Porovnání učebnic	68
	Praktická část	70
6	Metodologická část experimentu	70
6.1	Představení jednotlivých škol	70
6.1.1	Základní škola 01	71
6.1.2	Základní škola 02	71
6.1.3	Základní škola 03	71
7	Chybovost	72
7.1	Základní škola 01	74
7.1.1	Úloha 1	74
7.1.2	Úloha 3	77
7.1.3	Souhrn příčin chyb u slovních úloh	83
7.1.4	Úloha 2	84
7.1.5	Souhrn příčin chyb u kalkulativních úloh	91
7.2	Základní škola 02	92
7.2.1	Úloha 1	92
7.2.2	Úloha 3	94
7.2.3	Souhrn příčin chyb u slovních úloh	94
7.2.4	Úloha 2	94
7.2.5	Souhrn příčin chyb u kalkulativních úloh	98
7.3	Základní škola 03	99
7.3.1	Úloha 2	99
7.3.2	Souhrn příčin chyb u kalkulativních úloh	102
7.4	Porovnání tříd	103
8	Dvojice	105
8.1	Základní škola 01	105

8.1.1	Dvojice ZŠ0101	105
8.1.2	Dvojice ZŠ0102	105
8.1.3	Dvojice ZŠ0103	105
8.1.4	Dvojice ZŠ0104	106
8.1.5	Dvojice ZŠ0105	106
8.1.6	Dvojice ZŠ0106	106
8.1.7	Dvojice ZŠ0107	106
8.1.8	Dvojice ZŠ0108	107
8.1.9	Dvojice ZŠ0109	107
8.1.10	Dvojice ZŠ0110	107
8.1.11	Dvojice ZŠ0111	107
8.1.12	Dvojice ZŠ0112	108
8.1.13	Trojice ZŠ0113	108
8.1.14	Srovnání odhadů	108
8.2	Základní škola 02	109
8.2.1	Dvojice ZŠ0201	109
8.2.2	Dvojice ZŠ0202	109
8.2.3	Dvojice ZŠ0203	109
8.2.4	Dvojice ZŠ0204	109
8.2.5	Dvojice ZŠ0205	110
8.2.6	Dvojice ZŠ0206	110
8.2.7	Dvojice ZŠ0207	110
8.2.8	Dvojice ZŠ0208	110
8.2.9	Dvojice ZŠ0209	110
8.2.10	Dvojice ZŠ0210	110
8.2.11	Porovnání odhadů	111
8.3	Základní škola 03	112

8.3.1	Dvojice ZŠ0301	112
8.3.2	Dvojice ZŠ0302	112
8.3.3	Dvojice ZŠ0303	112
8.3.4	Dvojice ZŠ0304	112
8.3.5	Dvojice ZŠ0305	112
8.3.6	Dvojice ZŠ0306 a Dvojice ZŠ0307	113
8.3.7	Porovnání odhadů	113
8.4	Vyozorované řešitelské aditivní strategie u dětí v experimentu	113
Závěr	115
Seznam použitých knižních informačních zdrojů.....		116
Seznam učebnic		117
Seznam použitých internetových informačních zdrojů.....		118
Seznam příloh		119
Seznam obrázků.....		119

Úvod

Matematiku mám ráda již od první chvíle, co jsem se s ní setkala. Od začátku jsem rozuměla jednotlivým krokům při řešení úloh a nemusela se je učit nazpaměť jako ostatní spolužáci. Výjimkou však pro mě byly slovní úlohy, protože jsem patřila k dětem, které se špatně orientovaly v textu. Tím jsem měla problém najít ve slovních úlohách matematické údaje pro sestavení operace. Kalkulativní úlohy byly pro mě jednodušší, jelikož nám vyučující ukázal ke každému typu úloh „návod“ pro řešení, který mi dával smysl a bylo pro mě jednoduché si jej osvojit. Až později jsem ale pochopila, že jsou pro mě pak úlohy izolované a nebyla jsem schopná se od „návodů“ odchýlit.

Při studiu pedagogické fakulty jsem se poprvé setkala s Hejného metodou a konstruktivní výukou. Byla jsem překvapená rozmanitostí matematiky v Hejného metodě a bádání v matematice mě doslova pohltilo. Začala jsem si doplňovat chybějící prvky ze základů matematiky, které mi chyběly ze základní školy.

Jak se moje studium chýlilo ke konci, rozhodla jsem se, že chci psát svou diplomovou práci právě o matematice. Už mi jen zbývalo najít z množství témat to, na které se zaměřím. Spolu s mojí vedoucí práce PhDr. Janou Slezákovou, Ph.D., jsme vymyslely téma Aditivní strategie u žáků 2. ročníku ZŠ. Rozhodla jsem se, že sestavím pracovní list a na něm budu analyzovat práci dětí. Pracovní list jsem sestavila pomocí úloh z výzkumu *Učitelské porozumění příčinám školní neúspěšnosti a efektivita pedagogických intervencí*, kde jsem využila dvě slovní úlohy a soubor deseti kalkulativních úloh. Pracovní list jsem předložila testovaným dětem 2. ročníku a sledovala jejich řešení.

Hlavním cílem této diplomové práce je nalézt či vyvrátit spojitost mezi chybami v aditivních slovních a kalkulativních úlohách a zaznamenat řešitelské strategie, které děti využívají pro řešení úloh.

Teoretická část

Teoretická část se skládá z pěti kapitol. První dvě kapitoly se zabývají problematikou slovních a kalkulativních úloh, protože tyto úlohy mám v experimentu v praktické části. Třetí kapitola se zabývá chybou a ve čtvrté kapitole rozeberu pracovní list použitý v experimentu. V páté kapitole představím tři různé řady učebnic používané při výuce mnou pozorovaných dětí.

1 Slovní úlohy

Jelikož termín „slovní úloha“ není v odborné literatuře jednotně definován, uvádím zde citace některých autorů. Hlavní myšlenka mi přijde stejná, jen se liší formulace, která je s přibývajícím roky obsáhlejší a konkretizovanější.

Divíšek a kol. (1989) slovní úlohu vnímají takto: „*Slovní úlohou rozumíme obvykle úlohu z praxe, ve které je popsána reálná situace, která vyúsťuje v problém.*“ (s. 123)

Novotná (2000) uvádí popisy slovních úloh: *Odvárko (1995): „Slovními úlohami rozumíme ve školské matematice takové úlohy, v jejichž zadání se vyskytují objekty, jevy a situace (se svými rozmanitými vlastnostmi a vztahy) z nejrůznějších mimomatematických oblastí.“* (s. 10) *Kuřina (1989): „Slovní úloha je charakterizována jako úloha, kde je obvykle popsána určitá reálná situace a úkolem řešitele je určit odpovědi na položené otázky.“* (s. 10)

Z mého pohledu je nejkomplexnější vyjádření definice od Vondrové (2019): „*Za slovní úlohu považujeme takovou úlohu, která obsahuje nějaký kontext (který může být reálný, pseudo-reálný nebo imaginární) a v nichž jsou některé numerické údaje dány a jiné se hledají. Úloha obsahuje jeden nebo více úkolů (ve formě otázek nebo implementárních vět), které lze splnit za pomoci těchto numerických údajů, vztahů mezi nimi, které řešitel vyvodí ze zadání, a řešitelových znalostí a zkušeností, včetně mimoškolních.*“ (s. 15)

Celá tato kapitola se zabývá strukturou slovních úloh a jejich úskalími, protože slovní úlohy tvoří náročnou část matematiky. Probírám různé typy a dělení slovních úloh a jejich řešitelské strategie a kritická místa při jejich řešení. Na to se pak také budu zaměřovat ve své praktické části.

1.1 Typologie slovních úloh

Slovní úlohy můžeme dělit podle různých kritérií. „*Asi nejznámější dělení elementárních aditivních slovních úloh pochází ze 70. let 20. století (Heller, Greeno, 1978): „change problems“ (úlohy se změnou stavu v čase, obsahují dynamickou situaci), „combine problems“ (úlohy na součet množství, obsahují statickou situaci) a „compare problems“ (porovnávací úlohy). Tato klasifikace je někdy doplňována, např. vyděluje čtvrtý typ úloh: „equalize problems“ (Carpenten, Hiebert, Moser, 1983), které mají charakteristiky jak úloh na změnu stavu, tak porovnávacích úloh.“ (Vondrová, 2015, s. 29). Dále můžeme slovní úlohy dělit podle:*

- *matematické oblasti* na slovní matematické a nematematické úlohy (Odvárko a kol., 1990),
- *podle kontextu* na úlohy o pohybu, o společné práci, o směsích, o obsahu a o dělení celku (Novotná, 2000),
- *podle počtu kroku vedoucí k řešení* na jednoduché a složené (Divíšek a kol., 1989),
- *podle sémantické¹ podoby čísla* (Hejný, 2014).

Jako jednoduchou slovní úlohu vnímá Divíšek a kol. (1989) slovní úlohu s jedním krokem k vyřešení. Uvádí příklad: „*Vašek snědl 2 bonbony a Jirka 3. Kolik snědli dohromady?*“ (Divíšek a kol., 1989, s. 125)

Složená slovní úloha je taková úloha, která vyžaduje dva a více kroků k vyřešení. Jako příklad uvádějí: „*V autobusu bylo 27 cestujících. Na zastávce 9 cestujících vystoupilo a 7 přistoupilo. Kolik osob bylo potom v autobuse?*“ (Divíšek a kol., 1989, s. 138) Problémem ve složených úlohách je, že pokud dítě udělá chybu v jednom početním úkonu, chyba se mu řetězově táhne dále celou úlohou.

Hejný (2014) charakterizuje slovní úlohy podle sémantické podoby čísla. Rozlišuje čísla do tří základních kategorií na kvantitu, identifikátor a symbol. Já zde zmíním pouze číslo jako kvantitu, kterou Hejný (2014) dělí na stav, operátor a frekvenci. Stav udává počet nebo veličinu, operátor „*popisuje vztah dvou stavů. Když se jedná o stavy dvou různých objektů, mluvíme o porovnávání; když se jedná o dva stavy jednoho objektu v různých časech, mluvíme o změně.*“ (Hejný, 2014, s. 158). Hejný (2014, s. 171) dále uvádí tabulku s jedenácti základními typy sémantických situací operace $a + b = c$, které mají děti zvládat v prvním, třetím a pátém

¹ „*Sémantické modely jsou propojeny na životní zkušenosti žáka.*“ (Hejný, 2014, s. 152)

ročníku. Já zde uvedu první tři pro první ročník a doplním příkladem mnou vytvořenou slovní úlohou.

Stav + Stav = Stav ($S + S = S$): Jedná se o nejjednodušší typ slovní úlohy, kdy jsou zadané dva stavy, který dají výsledný stav. Např. Anna má 3 prstýnky a Beáta má 5 prstýnků. Kolik prstýnků mají dohromady?

Stav + Operátor změny = Stav ($S + OZ = S$): Např. Anna měla 3 prstýnky a 2 dostala k narozeninám. Kolik prstýnků má celkem teď?

Stav + Operátor porovnání = Stav ($S + OP = S$): Např. Anna má 3 prstýnky. Beáta má o 2 prstýnky víc. Kolik prstýnků má Beáta?

1.2 Řešení slovních úloh

Uvádím zde fáze² procesu řešení slovních úloh podle některých autorů (Hejný, Novotná, Vondrová), kteří se zabývají slovními úlohami. Hejný (1995) proces řešení slovní úlohy dělí do tří fází. V první fázi se děti s úlohou seznámí, ve druhé fázi ji početně řeší a ve třetí fázi získaný výsledek interpretují. Novotná (2000) udává tři etapy: „1. etapa uchopování, 2. etapa transformace, 3. etapa návratu do kontextu zadání úlohy“ (Novotná, 2000, s. 21). Jak můžeme vidět, jedná se o velmi podobné postupy, které jsou jinak pojmenovány. Vondrová a kol. (2023) uvádějí jako postup řešení slovních úloh čtyři fáze: (a) tvorba situačního modelu, (b) tvorba matematického modelu, (c) řešení matematického modelu a (d) sémantická zkouška, které níže více rozvedu podle Vondrové a kol. (2023)

- a) Tvorba situačního modelu - v první fázi je potřeba porozumět textu z hlediska slov, zjednodušit stavby vět, vyřadit nadbytečná slova aj. Tím dítě tvoří situační model, kterým udává problém (o co v úloze jde) a kam se má ubírat řešení. V této fázi si děti poznamenávají informace pomocí zápisu či legendy. Situační model je důležitý pro tvorbu matematického modelu (matematizace).
- b) Tvorba matematického modelu - matematický model je konstruován buď numericky (např. výpočet), algebraicky (např. rovnice) nebo i nenumericky (např. schéma). Objekty a jejich vztahy slovně pojmenované v textu musí být vyjádřeny čísly nebo symboly a vztahy mezi prvky dané situace nebo činnosti se musejí dát vyjádřit operačními termíny. Jak uvádí

² Slovo fáze jsem zvolila, protože ho využívají Hejný a Vondrová. Novotná použila slovo etapa, ale řekla bych, že se jedná o synonymum slova fáze.

Vondrová (2019) příklad: znaménko rovná se dává možnost nahradit jeden objekt druhým (Anna má stejný počet šperků jako Beáta.). Znaménko plus znamená sjednocování (Anna a Beáta mají dohromady určité množství šperků.). Znaménko mínus vyjadřuje odloučení (Anna si vzala ze šperkovnice určitý počet šperků.) Při řešení slovních úloh je úkolem dojít k matematickému (abstraktnímu) označení myšlenkových operací.

- c) Řešení matematického modelu - děti pokračují vyřešením matematického modelu, případně provedou i numerickou zkoušku.
- d) Sémantická zkouška - poslední fází je sémantická zkouška, kde děti ověřují, zda řešení dává smysl jak v kontextu úlohy, tak i z pohledu každodenní zkušenosti. Vytvářejí slovní odpověď, která nese informaci z řešení a je zasazena do kontextu slovní úlohy a každodenního života. „*Vlastní proces řešení není přirozeně takto lineární, může obsahovat slepé uličky a opakované návraty do předchozích fází.*“ (Vondrová a kol., 2023, s. 7)

Vondrová a kol. (2023) ještě doplňují, že řešení slovní úlohy má dva druhy strategií: algoritmus a heuristiku.

Algoritmus: „*Algoritmus představuje konkrétní postup, který je předem dán. V případě slovních úloh to znamená, že žák zná návod, jak řešit typickou úlohu. ...*“ (Vondrová a kol., 2023, s. 9) V tradiční výuce matematiky je po dětech vyžadováno po přečtení slovní úlohy zapsání jasně strukturovaného zápisu, výpočet, zkouška a odpověď. V publikaci Metodika (Vondrová a kol., 2023, s. 40) je uveden seznam doporučení 12P, který je dělen na osm základních kroků doplněnými čtyřmi kroky podle potřeby: 1) Přečtu, 2) Přeříkám, 3) Poznamenám si, 4) Promyslím, prodiskutuji, 5) Počítám po krocích, 6) Překontroluji, 7) Píšu odpověď, 8) Popíši, · Ptám se, · Přeškrtnu, · Porovnáám, · Pomůcky.

Heuristika: „*Heuristika je nepřesná a často využívá intuici. Může vést ke správnému řešení, avšak člověk mnohdy nedokáže postup zopakovat, protože ho neměl pod kontrolou.*“ ...“ (Vondrová a kol., 2023, s. 9) Do heuristiky publikace Metodika (Vondrová a kol., 2023) zařazuje strategii pokus-omyl a strategii vhledu.

Pokus-omyl je zkoušení všech možných řešení, dokud se nenalezne to správné. K slovní úloze tedy děti přistupují tak, že zkusí aplikovat různé postupy a hledají řešení, které by se mohlo zdát pravděpodobné, a zkusí ho ověřit ve zpětné zkoušce.

Vhled je náhlé porozumění problému. Tedy dítě zažije tzv. „aha-moment“, kdy náhle porozumí úloze a vidí řešení. „*Řešitel problém nahlédne z nového úhlu a proběhne restruktura*

problému (tj. změní se struktura a jako těžiště problému se ukáže něco jiného, co pak nabídne správné řešení).“ (Vondrová a kol., 2023, s. 9)

1.3 Vlivy na řešení slovní úlohy

Na úspěšnost řešení slovní úlohy mají vliv různé aspekty: učebnice, výuka, podoba slovní úlohy, prostředí aj. Já zde zmiňuji vlivy, které uvádí Vondrová a kol. (2023): jazyková podoba slovní úlohy, pracovní paměť a pozornost.

Jazyková podoba slovní úlohy: „... schopnosti orientace v textech slovní úlohy se žáci postupně učí na základě pochopení jejich jazykového ztvárnění (opakovaně uplatňují postupně získané interpretační dovednosti) a v návaznosti na to se učí přiřazovat jazykově pojmenovaným obsahovým jednotkám matematické vyjadřování.“ (Vondrová, 2019, s. 20) Hlavním problémem při řešení slovních úloh je převedení běžného jazyka do matematického a naopak. Pomoc dětem s tímto problémem nabízí Vondrová a kol. (2023) pomocí práce s textem. Uvádí, že děti mají se slovními úlohami pracovat jako s kterýmkoliv jiným textem. Vyučující dává otázky směřované na kontext slovní úlohy, ale i na češtinářské znalosti.

Pracovní paměť: „Pracovní paměť je část paměti, která umožňuje udržet po velmi krátkou dobu určitou informaci nutnou k řešení problému. Pracovní paměť si můžeme představit jako „mentální pracovní stůl“, na kterém pracujeme s informacemi z krátkodobé a dlouhodobé paměti.“ (Vondrová a kol., 2023, s. 9). Když si u slovní úlohy dítě přečte text složený například ze tří vět, na konci už neví, o čem byla první věta. Domnívám se, že se to může stát, protože mezi první a poslední větou úlohy je více informací, nebo text dítě nevnímá jako celek, ale každou větu vnímá odděleně.

Pozornost: „Pozornost determinuje myšlení. Přemýšlet totiž můžeme jen o tom, na co jsme předtím zaměřili pozornost. To se může odehrát záměrně (rozhodneme se něčemu věnovat pozornost), nebo bezděčně (něco přitáhne naši pozornost).“ (Vondrová a kol., 2023, s. 9) Nebezpečí v této oblasti hrozí, že pozornost může být narušena třeba hlášením školního rozhlasu, změnou počasí, nečekaným zvukem apod.

2 Kalkulativní úlohy s aditivními operacemi

Jako kalkulativní úlohu označují Slezáková a Jirotková (2022) početní úlohu, která je složená z čísel a operací tak, že ji může vyřešit kalkulačka. Aby děti zvládly kalkulativní úlohy řešit, je potřeba, aby porozuměly číslům a operacím.

Podle Hejného (2014) porozumění operaci znamená, že dítě:

a) „rozumí smyslu operace, tj.

- *spolehlivě vyřeší základní slovní úlohu (to je úloha, ve které jsou dána právě dvě čísla a ta je třeba sečíst, odečíst, násobit nebo dělit.)*
- *pomocí dramatizace, manipulace nebo obrázku spolehlivě uchopí úlohu s antisignálem;³*
- *vytvoří dobrou slovní úlohu, jejíž matematický model je dán;*

b) *umí operaci uskutečnit (s menšími čísly mentálně, z hlavy, s většími písemně, počínaje druhým ročníkem umí používat kalkulačtor); operace s menšími čísly postupně automatizuje; ... (Hejný, 2014, s. 169)*

2.1 Aditivní operace

Obecně je sčítání považováno za lehčí než odčítání (Slezáková a Jirotková, 2022). Zde se budu zabývat sčítáním v první a druhé desítce a přechodem přes desítku. Hejný (2014) tvrdí, že děti objevují první součty manipulací, kdy později některé spoje automatizují (*majákové spoje*). Některé děti velmi rychle zvládnou paměťové spoje do 10, nebo i do 20, jiným to trvá delší dobu. Sčítání je potřeba nejprve procvičovat na manipulativech, kde můžeme vidět strategie počítání po jedné, přičítání, dopočítávání aj. Problémovým místem nastává přechod přes desítku. Hejný a kol. (2018) píše, že „*součet $7 + 5$ je možné řešit rozkladem čísla 5 na $3 + 2$ a napsat $7 + 5 = 7 + 3 + 2 = 10 + 2 = 12$. Ovšem pro některého žáka je rychlejší představa: $\text{ruka} + 2 \text{ prsty} + \text{ruka} = 2 \text{ ruce} + 2 \text{ prsty}$, tedy 12. Takových způsobů může být víc.*“ (s. 12)

Hejný (2014) uvádí, že sčítání děti procvičují pomocí operace „dát dohromady“, ale opačná operace k ní, je operace „rozdělit“, což ovšem není odčítání, to se odehrává u slov např. vyhrát – prohrát, získat – ztratit, nastoupit – vystoupit, přidat – ubrat. Strategie, které můžeme vidět u odčítání, jsou stejné jako u sčítání: odčítání po jedné, dopočítávání aj.

³ Úloha s antisignálem: „*jde o úlohy, jejichž řešení vyžaduje jinou operaci, než je operace v nich deklarovaná.*“ (Slezáková a Jirotková, 2022, s. 196)

3 Chyba

Na webových stránkách RVP se dozvíme, že: „*chyba je odchylka ve správnosti řešení, kterou je do budoucna potřeba eliminovat, ale zároveň je žádoucím zdrojem poučení. Důležité je umět s chybou dobře pracovat, a to ze strany žáka i učitele.*“ (<https://wiki.rvp.cz>)

Kasíková ve své knize píše: „*Chyby a nepřesnosti jsou považovány za stimul k dalšímu učení.*“ (Kasíková, 2016, s. 41)

Hejný (2004) tvrdí, že: „*chyba hraje v životě žáka důležitou, někdy dokonce osudovou roli. V naší škole je chyba často vnímána jako jev nežádoucí, jako něco, čeho je nutno se vystríhat, jako něco, čeho se bojí nejen žáci, ale i učitelé. V zemích s dlouhou demokratickou tradicí je chyba vnímána spíše jako přirozená součást učení se.*“ (Hejný, 2004, s. 63)

V Hejného metodě je 12 principů vyučování matematice (www.h-mat.cz) a jeden z principů je práce s chybou, kde je důležitý postoj vyučujícího k chybě obecně. Pokud vyučující vnímá chybu jako něco nežádoucího, dítě se chyby bojí a vytváří se nepřátelské klima. Dítě se snaží chybě za každou cenu vyhnout a odráží se to i na jeho práci a výsledcích. Pokud ale vyučující chybu vnímá jako něco pozitivního a poukazuje sám na svoje chyby, ukazuje dětem, že chyby jsou potřeba pro vlastní rozvoj. Vyučující by měl příčinu chyby u dítěte odhalit nebo alespoň pomoc dítěti, aby ji odhalilo a z toho se poučilo, pomoci dítěti s chybou pracovat.

Hejný (2014) uvádí pětistupňovou škálu uvědomování si chyby dítětem: *a) žák o přítomnosti chyby neví, b) přítomnost chyby tuší, ale není si jist, c) ví, že má někde chybu, ale nezná její lokalitu, d) ví, že je zde chyba, a tuší její lokalitu, e) ví, kde je chyba*“ (s. 130)

Fletcher-Wood (2021) cituje Bennett, R. (2011, s. 17): „*Chyba může být způsobena několika příčinami: Může jít o přehlédnutí – procedurální chybu z nepozornosti; nebo mylnou představu – vytrvalou koncepční nebo procedurální nejasnost (případně naivní pohled; nebo neporozumění – chybějící koncepční nebo procesuální znalosti, které nejsou zahrnuty v žádné vazby (v případě přehlédnutí) přes opětovný výklad (v případě neporozumění) až po vynaložení značného úsilí, kterého je zapotřebí k hlubším kognitivním změnám (v případě mylné představy).*“

Chyby u slovních úloh

Uvádím čtyři problémy vedoucí k chybám ve slovních úlohách, které uvádí Novotná (2000):

- *Žák má nedostatečné předchozí zkušenosti a znalosti související s kontextem nebo s potřebným matematickým zázemím úlohy.*
- *Žák nečte zadání pozorně, s porozuměním.*
- *Žák nesprávně interpretuje jeden nebo více termínů použitých v zadání úlohy.*
- *Žák není schopen spojit oddělené informace a vztahy do jednoho komplexnějšího celku.*

Jak vidíme, všechny čtyři body se vztahují k porozumění textu. Chybné řešení se z velké části stává kvůli chybnému sestavení nebo částečně správnému sestavení situačního modelu. Díky tomu se dítě může uchýlit k tomu, že řeší úlohu povrchově pomocí signálních slov a čísel obsažených v textu. Zde je dítě ovlivněno všemi třemi vlivy zmíněnými v kapitole 1. 3 (jazyková podoba, pracovní paměť, pozornost).

Chyby u kalkulačních úloh

Slezáková a Jirotková (2022) uvádějí při analýze kalkulačních úloh tyto příčiny chyb:

- Pracovní únava
- Ztráta pozornosti
- Chybný spoj v dlouhodobé paměti ($8 + 6 = 13$)
- Nedostatečná kapacita pracovní paměti
- Přepočítání se v počítání na prstech
- Antisignál
- Špatné představy o dvouciferných číslech
- Špatné využití majákových spojů

3.1 Relace rovná se

Podle Routy (2023) je nejčastější podoba kalkulativních úloh se znakem rovná se $a +/- b = c$. Jedná se většinou o jednoduché kalkulativní úlohy o třech členech a pozice neznámé se pohybuje na všech pozicích a , b i c . Dále ve své práci uvádí, že děti nemají problém s kalkulativními úlohami se třemi členy, jelikož se s nimi běžně setkávají při hodinách matematiky. Problém ovšem nastává, pokud mají kalkulativní úlohu se čtyřmi členy, kdy na obou stranách rovná se je početní operace. V jeho práci najdeme označení nejčastějších chyb kalkulativních úloh se čtyřmi členy z výzkumu *Učitelské porozumění příčinám školní neúspěšnosti a efektivita pedagogických intervencí*, které pojmenovává následujícím způsobem:

Řetězení: $10 + 5 = \underline{15} + 3 = \underline{18}$; $\underline{5} + 2 = 7 + 4 = \underline{11}$

Děti při tomto řešení čtou úlohu jako větu, tedy zleva doprava. Proto nejprve sečtou dva členy na levé straně rovná se a zapíší jejich součet do prázdného rámečku. Následně k součtu přičtou ještě člen $+ 3$, zapíší druhé rovná se a za něj celkový součet. „*Je třeba dodat, že takové matematické zápisy, které se u řetězení objevují, nejsou formálně správné. Není tomu tak z důvodu, že $10 + 5$ a $15 + 3$ se sobě nerovnají, stejně jako neplatí, že $10 + 5 = 18$. Obdobný problém platí i pro druhý zápis. Je přesto možné se domnívat, že v rámci řešení některých slovních úloh, zejména složených nebo takových, kde je potřeba provést více výpočtů, žáci tyto zápisy běžně ve škole používají.*“ (Routa, 2023 s. 53)

Řešení ignorující poslední člen: $10 + 5 = \underline{15} + 3$; $\underline{5} + 2 = 7 + 4$

V této chybě děti úlohy řešily pouze jako $10 + 5 = \underline{\quad}$ a $\underline{\quad} + 2 = 7$. Poslední členy početního úkonu ignorovaly.

Součet všech známých členů: $10 + 5 = \underline{18} + 3$; $\underline{13} + 2 = 7 + 4$

V této chybě děti zvolily strategii, kdy sečetly všechny známé členy ($10 + 5 + 3 = 18$; $2 + 7 + 4 = 13$) a výsledný součet zapsaly na vynechané místo v úloze.

Řešení ignorující první člen: $10 + 5 = 2 + 3$

„*Rovnice $x + 2 = 7 + 4$ ve výčtu nemůže figurovat, protože má na prvním místě neznámou. Tato řešení se neřadí mezi již tak častá, ale stojí za zmínění. Předpokládám, že strategie, kterou zde žáci volí, je velmi podobná jako u řešení, která neberou v potaz poslední člen. Žák pouze v tomto případě postupuje odzadu. U první uvedené rovnice tak může řešit úlohu „tři plus něco*

bude pět, takže doplním dva“, přičemž neví, co má dělat s prvním členem, a tak jej nebere v potaz.“ (Routa 2023, s. 21)

Ostatní řešení: Routa (2023) uvádí, že v úloze $_ + 2 = 7 + 4$ se objevila ještě řešení $\underline{1} + 2 = 7 + 4$; $\underline{18} + 2 = 7 + 4$; $\underline{11} + 2 = 7 + 4$

„U čísla 1 a 18 mě však nenapadá, jakou strategii řešení žáci zvolili. V případě čísla 11 odhaduji, že žáci rovnici řešili sice správným způsobem, ale vlivem chybného výpočtu došlo k chybě. Je pravděpodobné, že žákům součet čísel 7 a 4 vyšel 13, a tak doplnili číslo 11.“ (Routa 2023, s. 22)

4 Charakteristika úloh pro experiment

Pro svůj experiment jsem využila dvě slovní úlohy a soubor deseti kalkulativních úloh z výzkumu *Učitelské porozumění příčinám školní neúspěšnosti a efektivita pedagogických intervencí*. Jako první úlohu v pracovním listu jsem zvolila slovní úlohu, kdy mají děti doplňovat řešení do rámečku v textu. Druhá úloha je soubor deseti kalkulativních úloh a jako poslední třetí úlohu jsem dala soubor tří na sebe navazujících slovních úloh, které jsem umístila na druhou stranu listu, aby děti měly dostatek prostoru pro jejich řešení.

Při rozboru ale nejprve rozebírám slovní úlohy (úlohu 1 a úlohu 3) a pak následují kalkulativní úlohy (úloha 2). U slovních úloh začínám popisem sémantické podoby čísla, pokračuji matematizací a následně píšou svoje očekávání řešení od dětí. Kalkulativní úlohy jsem sepsala do tabulky, kde jsem uvedla gradační parametry a pod tabulku jsem uvedla svůj předpoklad obtížnosti úloh a svoje očekávání řešení úloh dětmi.

Jméno:
Datum:

Úloha 1.
Ve třídě je 11 holek, kluků je o 4 více než holek. Kluků je .

Holek je o méně než kluků.

Ve třídě je celkem dětí.

Úloha 2.
Doplni.

$11 + 8 = \square$	$14 - 9 = \square$
$13 + \square = 17$	$16 - \square = 13$
$\square + 12 = 19$	$\square - 8 = 17$
$\square + 6 = 15$	$10 + 5 = \square + 3$
$18 - 4 = \square$	$\square + 2 = 7 + 4$

Obrázek 3.1.1

Úloha 3.

a) Adélce je 7 roků.
Za kolik roků bude Adélce 11 let?

b) Dan je o 1 rok starší než Adélka.
Za kolik roků bude Danovi 11 let?

c) Adélka je o 2 roky mladší než Kuba.
Za kolik roků bude Kubovi 11 let?

obr. 3.1.2

Úloha 1

Slovní úloha 1 má tři části a ty budu označovat jako část *1a*, část *1b* a část *1c*, jelikož se graficky jedná o jednu slovní úlohu, zvolila jsem označení „část“.

Úloha 1.

Ve třídě je 11 holek, kluků je o 4 více než holek. Kluků je .

Holek je o méně než kluků.

Ve třídě je celkem dětí.

obr. 3.1.3

V části *1a* je zadán počet holek ve třídě (stav holek S_h)⁴ a informace, že kluků je o 4 více (operátor porovnávání OP). Děti mají odhalit počet kluků ve třídě (stav kluků S_k).
[$S_h + OP = S_k$]

Matematizace: $11 + 4 = 15$

Očekávání: Předpokládám, že děti sečtou čísla 11 a 4 bez problému, jelikož jsou čísla v zadání obsažena.

V části *1b* mají žáci doplnit „obrácenou informaci“ z první části *1a* slovní úlohy. Zde můžeme u dětí pozorovat schopnost orientovat se v textu a jeho porozumění.

V části *1c* děti pracují s informacemi z části *1a*. Mají odhalit celkový počet dětí ve třídě (stav dětí S_d) tím, že sečtou počet holek (S_h) a počet kluků (S_k) [$S_h + S_k = S_d$]. Jedná se o typ úlohy $S + S = S$, první z jedenácti typů úloh od Hejného (2014). Vidíme zde signální slovo celkem, které dětem napovídá operaci sčítání. Komplikace ale nastává v zadaných informacích, kdy stavy, které mají děti sečíst, jsou obsaženy v první části a tím pádem je děti musí najít.

Matematizace: $11 + 15 = 26$

Očekávání: Předpokládám, že děti zvládnou odhalit operaci sčítání, ale problém budou mít s nalezením sčítanců.

⁴ Používám označení stav (S), operátor změny (OZ) a operátor porovnání (OP). Jednotlivé stavy budu od sebe odlišovat písmeny v dolním indexu, např. stav holek (S_h); aktuální věk Adélky (S_{aA});

Úloha 3

V úloze 3 se jedná o tři na sebe navazující slovní podúlohy o věku. Jednotlivé podúlohy jsem označila jako podúlohu 3a, podúlohu 3b a podúlohu 3c. Označení podúloha jsem zvolila z důvodu grafického zpracování, protože i když se jedná o přímo na sebe navazující slovní úlohy, jsou od sebe vizuálně odděleny prázdným místem.

3a Adélce je 7 roků. Za kolik roků bude Adélce 11 let?

V zadání je jasně zadaný aktuální věk Adélky (S_{aA}) a v otázce je budoucí věk Adélky (S_{bA}). Děti mají vypočítat rozdíl mezi těmito údaji (OZ). [$S_{aA} + OZ = S_{bA}$]

Matematizace: $7 + 4 = 11$

Očekávání: Domnívám se, že děti budou podúlohu řešit postupně tak, jak ji čtou, takže ji budou řešit sčítáním ($7 + _ = 11$), ale myslím si, že některé děti budou podúlohu řešit i odčítáním ($11 - 7 = _$).

3b Dan je o 1 rok starší než Adélka. Za kolik roků bude Danovi 11 let?

Jedná se o slovní složenou dvoukrokovou úlohu, kde k vyřešení jsou potřeba informace z podúlohy 3a, tudíž bych ji označila jako slovní složenou dvoukrokovou úlohu. Jako první krok mají děti zjistit aktuální věk Dana (S_{aD}). K tomu potřebují znát věk Adélky (S_{aA}) z podúlohy 3a. Mají tedy řešit [$S_{aD} = OP + S_{aA}$] ($8 - 1 = 7$). V druhém kroku pak děti hledají rozdíl mezi aktuálním věkem Dana (S_{aD}) a budoucím věkem Dana (S_{bD}) [$S_{aD} + OZ = S_{bD}$].

Matematizace: $8 = 1 + 7$; $8 + 3 = 11$

Očekávání: Zde očekávám dvě různé strategie. Buď budou děti úlohu řešit postupně, nejprve si zjistí věk Dana a pak za jak dlouho mu bude 11 let, nebo od předchozího řešení v podúloze 3a odečtou číslo 1, jelikož je Dan o jeden rok starší než Adélka.

3c Adélka je o 2 roky mladší než Kuba. Za kolik roků bude Kubovi 11 let?

Opět se jedná o slovní složenou dvoukrokovou úlohu. Nejprve se zjišťuje aktuální věk Kuby (S_{aK}), avšak o něco složitěji, než u podúlohy 3b. Vidíme, že v podúloze 3c začíná text Adélkou a informací, o kolik let je Adélka mladší, i když řešení se vztahuje ke Kubovi. Jak můžeme vidět, jedná se i o úlohu s antisignálem. Děti mají odhalit $S_{aA} + OP = S_{aK}$, tím získají aktuální věk Kuby a pak opět počítají rozdíl mezi aktuálním věkem Kuby (S_{aK}) a budoucím věkem Kuby (S_{bK}) [$S_{aK} + OZ = S_{bK}$].

Matematizace: $7 + 2 = 9$; $9 + 2 = 11$

Očekávání: Opět zde očekávám dvě různé strategie. Postupné počítání (nejprve si zjistí věk Kubu a pak za jak dlouho mu bude 11 let), nebo od řešení v podúloze $3a$ odečtou číslo 2 (jelikož je Kuba o 2 roky starší než Adélka).

Úloha 2

Úloha 2 je soubor deseti kalkulativních úloh. Slezáková a Jirotková (2022, s. 197) úlohy sepsaly do tabulky spolu s gradačními parametry. Tuto tabulku jsem přepsala s pozměněnou grafickou strukturou.

Označení úlohy		Typ operace	Antisignál	Přechod přes desítku	Počet členů	Umístění neznámé
$2a$	$11 + 8 = _$	sčítání	ne	ne	3	$a + b = x$
$2b$	$13 + _ = 17$	sčítání	ano	ne	3	$a + x = c$
$2c$	$_ + 12 = 19$	sčítání	ano	ne	3	$x + b = c$
$2d$	$_ + 6 = 15$	sčítání	ano	ano	3	$x + b = c$
$2e$	$18 - 4 = _$	odčítání	ne	ne	3	$a - b = x$
$2f$	$14 - 9 = _$	odčítání	ne	ano	3	$a - b = x$
$2g$	$16 - _ = 13$	odčítání	ne	ne	3	$a - x = c$
$2h$	$_ - 8 = 17$	odčítání	ano	ano	3	$x - 8 = 17$
$2i$	$10 + 5 = _ + 3$	sčítání, sčítání	ano	ne	4	$a + b = x + d$
$2j$	$_ + 2 = 7 + 4$	sčítání, sčítání	ano	ano	4	$x + b = c + d$

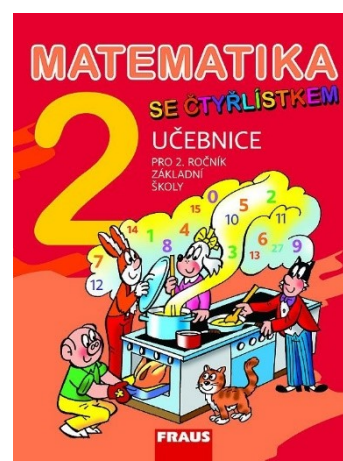
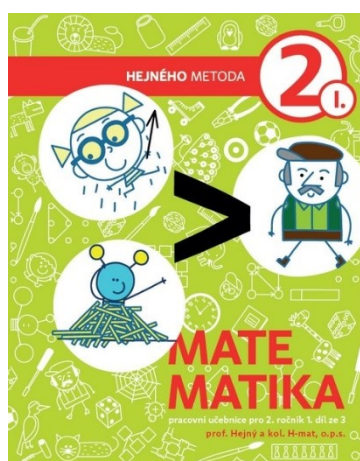
Tabulka 1

Jak můžeme vidět, jednotlivé kalkulativní úlohy postupně gradují. Úlohy $2a$, $2b$ a $2c$ jsou všechny na sčítání v druhé desítce bez přechodu přes desítku a liší se umístěním neznámé. Což znamená, že jsou dvě čísla z úlohy v druhé desítce a jedno číslo je z první desítky (Slezáková a Jirotková, 2022). Úloha $2d$ je opět na sčítání v druhé desítce, ale zde se již jedná o přechod přes první desítku, tudíž jsou dvě čísla úlohy z první desítky a jedno číslo z druhé desítky (Slezáková a Jirotková, 2022). Následující čtyři úlohy jsou na odčítání, kdy u úlohy $2h$ dojde k počítání s číslem z třetí desítky. Jedná se o jedinou úlohu v tomto souboru úloh, která

počítá s číslem větším než číslo 20. Jako poslední jsou umístěné dvě úlohy se čtyřmi členy $2i$ a $2j$, kdy na obou stranách rovná se jsou operace na sčítání.

5 Učebnice škol

V této kapitole komentuji tři řady učebnic, které využívaly ve výuce děti z experimentu, proto jsem si je vybrala. Jsou to tyto řady: H-mat, o. p. s. (první ročník - tři hybridní učebnice, druhý ročník tři hybridní učebnice), Fraus – dle prof. Hejného – nová řada (první ročník - dvě hybridní učebnice, druhý ročník - dvě hybridní učebnice), Fraus – Matematika se Čtyřlístkem (první ročník - dvě hybridní učebnice, druhý ročník – jedna učebnice a dva pracovní sešity). Zaměřuji se na počet výskytů slovních úloh s aditivními operacemi a kalkulativních úloh s aditivními operacemi vzhledem k úlohám v testovacím pracovním listu. Úlohy dělím podle ročníku a ke každému druhu úlohy dávám jednu či více ukázek úloh⁵.



⁵ V seznamu obrázků na s. 116 uvádím vždy učebnici a stránku, kde úloha je. U obrázků uvedu tento údaj ve zkratce: matematika, ročník, díl, číslo dílu, číslo stránky, např: M1D1 s. 9, u učebnice Matematika se Čtyřlístkem pro druhý ročník uvádím zkratku: matematika, ročník, učebnice nebo pracovní sešit, číslo, číslo stránky, např: M2PS1 s.32

5.1 H-mat o. p. s.

Při analýze této řady učebnic zaměřuji pozornost na slovní úlohy s aditivními operacemi (typu: schované předměty, slovní úlohy s obrázky, slovní úlohy o věku, Mince, Autobus, Krokování, Podlaží, Auta) a kalkulativní úlohy s aditivními operacemi zadanými strukturálně⁶ (Abaku, Barevné trojice, Hadi, Pavučiny, Myslím si číslo, Sčítací tabulka, „sloupečkové“ úlohy, Součtové trojúhelníky, Sousedé a Rozděli) a zadané sémanticky (Krokování, Schody, Autobus). Úlohy z prostředí Autobus a prostředí Krokování dělím na slovní úlohy (zadané textem) a kalkulativní úlohy (Autobus: zadány ilustrací nebo tabulkou, Krokování šipkovým zápisem). Výčet úloh řadím od nejčtenějšího po nejméně četný výskyt a u nadpisu jednotlivých úloh je v závorce uvedený počet výskytů.

5.1.1 Slovní úlohy s aditivními operacemi

První ročník (19)

Schované předměty (6)

První slovní úlohy na aditivní operace, se kterými se děti setkají, jsou úlohy se schovanými předměty, viz např. obr. 5.1.1 a obr. 5.1.2. Jedná se o úlohy, kdy děti znají celkový počet předmětů, počet viditelných předmětů a mají zjistit počet skrytých předmětů. Domnívám se, že většinou využijí strategií dopočítávání, manipulativně po jedné, nebo ji budou řešit pomocí odčítání.



obr. 5.1.1 – MID1 s.15



obr. 5.1.2 – MID2 s.80

Mince (6)

První úloha, se kterou se děti setkají, má předepsané věty, do kterých děti doplňují informace podle obrázku. Nejprve zapíší, kdo kolik má peněz a následně, kolik mají děti dohromady viz obr. 5.1.3. Následující úlohy se již vztahují k textovému zadání, ale doprovází je ilustrace, která

⁶ Strukturální modely jsou ty, „ve kterých již číslo vystupuje jako autonomní jedinec.“ (Hejný, 2014, s. 152)

bývá nezbytnou pro nalezení řešení. U úlohy na obr. 5.1.4 vidíme, že děti musí pracovat s ilustrací, aby se dostaly k řešení.

3 POČÍTEJ.

A MÁ KORUN.
 B MÁ KORUNY.
 C MÁ KORUN.

A A B MAJÍ DOHROMADY KORUN.
 A A C MAJÍ DOHROMADY KORUN.
 B A C MAJÍ DOHROMADY KORUN.
 A A B A C MAJÍ DOHROMADY KORUN.

obr. 5.1.3 – MID3 s.90

2 VYŘEŠ.

JIRKA ADAM

A) VÍCE KORUN MÁ JIRKA/ADAM.
 B) KDYŽ DÁ ADAM JIRKOVÍ 1 KČ, BUDE MÍT VÍCE JIRKA/ADAM. VÍCE O KČ.
 C) KDYŽ DÁ JIRKA ADAMOVÍ JEDNU MINCI, BUDE MÍT ADAM O 5 KČ VÍCE NEŽ JIRKA. KTEROU MINCI DÁ JIRKA ADAMOVÍ?

obr. 5.1.4 – MID3 s.94

Autobus (4)

Když jsou úlohy zadány pomocí textu (obr. 5.1.5), započítávám je ke slovním úlohám. Úlohy jsou postaveny tak, že mají zadaný text s vynechanými místy a chybějící informace děti zjišťují z doprovodné ilustrace.

1 DOPLŇ PODLE OBRÁZKU. VYŘEŠ.

NA ZASTÁVKU PŘIJELO CESTUJÍCÍCH.
 VYSTOUPÍ CESTUJÍCÍ.
 NASTOUPÍ CESTUJÍCÍ.

ZE ZASTÁVKY POJEDE V AUTOBUSE CESTUJÍCÍCH.

obr. 5.1.5 – MID2 s.76

Podlaží (1)

Dále zde je na jednu slovní úlohu na podlaží, viz obr. 5.1.6, kde řeší početní operací sčítání.

**2 ANIČKA BYDLÍ V 7. PODLAŽÍ.
 MARUŠKA BYDLÍ O 4 PODLAŽÍ VÝŠE.
 VE KTERÉM PODLAŽÍ BYDLÍ MARUŠKA?
 BYDLÍ V PODLAŽÍ.**

obr. 5.1.6 – MID3 s.113

Auta (1)

Jedna slovní úloha je s auty, viz obr. 5.1.7, kde nejprve děti doplňují informace podle obrázku a následně doplňují tabulku. Tabulka je určena pro objevování násobku dvou, ale domnívám se, že ji děti budou řešit převážně pomocí sčítání.

**2 NA PARKOVIŠTI JE AUT,
 VOLANTŮ,
 PŘEDNÍCH SVĚTEL.**

AUT	5	4				8	9			
VOLANTŮ	5		1	2	7					
SVĚTEL	10						12	20		

obr. 5.1.7 – MID3 s.115

Slovní úlohy o věku (1)

Třetí slovní úloha z Ostatních je slovní úloha, kterou budu komentovat v prvním ročníku, je slovní úloha o věku (obr. 5.1.8). Vztahuje se k lidem z prostředí rodiny. Děti budou úlohu řešit pomocí pokusu-omylu, kdy budou také využívat aditivní operace.

- 3 HELGA S IGOREM MAJÍ DOHROMADY 12 LET. VÍME, ŽE HELGA JE O 2 ROKY STARŠÍ NEŽ IGOR.
- A) IGORovi JE LET, HELZE JE LET.
- B) KDYŽ SE IGOR NARODIL, BYLO HELZE LET.

obr. 5.1.8 – MID3 s.120

Druhý ročník (39)


Autobus (14)

Podíváme-li se na obr. 5.1.9, vidíme, že klíčová je druhá věta, kde je aditivní operace. Zbylé věty jsou práce s daty.

2 Zahrajte si autobus podle tabulky a doplňte ji.

	A	B	C	D	E
vystoupili	—	2	4	1	—
nastoupili	3	4	4	2	—

Na zastávce nikdo nepřibyl ani nebyl.
Na zastávce B nastoupilo o cestujících více, než vystoupilo.
Ze zastávky do jel v autobusu stejný počet cestujících jako ze zastávky do .



obr. 5.1.9 – M2D1 s.12

Mince (14)

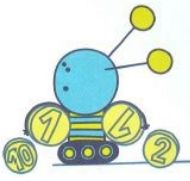
Stejný počet výskytu jako úlohy Autobusu mají úlohy s mincemi. Na obr. 5.1.10 vidíme úlohu, kde děti mají zjistit sčítance (nominální hodnoty dvou různých mincí) a pak doplnit do věty jejich součet (celková hodnota peněz), a je dán rozdíl mezi jednotlivými mincemi.

2 Aleš a Boris mají každý jednu minci.

a) Aleš má o 3 Kč více než Boris.
Dohromady mají hoši korun.

b) Aleš má o 4 Kč více než Boris.
Dohromady mají hoši korun.

c) Aleš má o 40 Kč více než Boris.
Dohromady mají hoši korun.



obr. 5.1.10 – M2D2 s.65

Slovní úlohy o věku (5)

Dalším typem slovních úloh jsou slovní úlohy o věku. Jedná se o úlohy z prostředí Rodiny, já zde ukazují úlohu, kterou můžeme řešit i bez znalostí údajů z prostředí rodiny, jelikož v zadání jsou všechny potřebné údaje pro řešení. Jak můžeme vidět na obr. 5.1.11, u první části budou řešit děti úlohu pomocí řetězení aditivní operce. U druhé části musí děti nejprve zjistit rozdíl mezi aktuálním věkem Jonáše a jeho budoucím věkem a poté mohou vypočítat budoucí věk Igora a Helgy. Zde vidíme podobnost s úlohou 3 v experimentu, viz Úloha 3 (s. 23). Další dvě úlohy jsou podobného charakteru.

2 Dnes je Helze 8 let, Igorovi 6 let a Jonášovi 1 rok.

Za 2 roky bude třem dětem Leony dohromady let.
Až bude Jonášovi 7 let, bude Igorovi let a Helze let.
Až bude Jonášovi tolik, kolik je Helze dnes, bude Igorovi let.
Až bude Jonášovi tolik, kolik je Igorovi dnes, bude Helze let.

obr. 5.1.11 – M2D1 s.39

Podlaží (3)

Děti zde naleznou i slovní úlohy z prostředí Podlaží. Na obr. 5.1.12 vidíme, že všechny tři části jsou na aditivní operace a část *c)* má více řešení.

2 a) Já bydlím v 11. podlaží. Mirek bydlí o 5 podlaží níže.
Mirek bydlí v podlaží.

b) Vilma bydlí v 8. podlaží. Mirek bydlí o podlaží výše/níže než Vilma.

c) Radek bydlí v podlaží. Když se přestěhuje o 2 podlaží výše, bude bydlet o podlaží výše/níže než Vilma.
(Číslo v si zvol sám.)

obr. 5.1.12 – M2D1 s.27

Krokování (2)

Dvě úlohy z prostředí krokování zařazují do slovních úloh, jelikož jsou zadány pomocí textu. Zde uvádím příklad na operaci odčítání (obr. 5.1.13), kdy si děti sami doplní počet kroků dozadu, takže budou mít různá řešení, a mohou se dostat i do záporných čísel, když zvolí počet kroků větší než pět.

2 Adam a Bětku stáli vedle sebe. Adam udělal 5 kroků dopředu a dozadu. Kolik kroků má udělat Bětku, aby stála opět vedle Adama?

Adam →→→→→

Bětku

Bětku má udělat .

obr. 5.1.13 – M2D1 s.28

Ostatní (1)

Jednou se v učebnicích vyskytla slovní úloha s ovocem. U slovní úlohy s ovocem na obr. 5.1.14 u části *a)* je operace sčítání tří členů, u části *b)* je operace čítání i odčítání, *c)* je operace sčítání.

1 Vyřeš.

a) Jeník přinesl 2 jablka, Mařenka 3 jablka a maminka k nim přidala další 4. Kolik jablek mají dohromady?

b) Albert dostal od maminky 5 jahod a od babičky 6 jahod. Pět jich snědl. Kolik jahod mu ještě zbylo?

c) Kazimír a Kilián si spravedlivě rozdělili jablka. Každý dostal 7 jablek. Kolik jich bylo celkem?

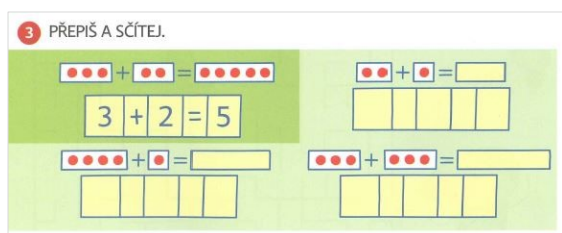
obr. 5.1.14 – M2D1 s.7

5.1.2 Kalkulativní aditivní úlohy s aditivními operacemi

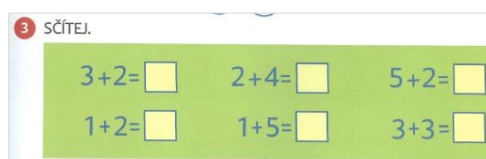
První ročník (114)

Sloupečkové úlohy (22)

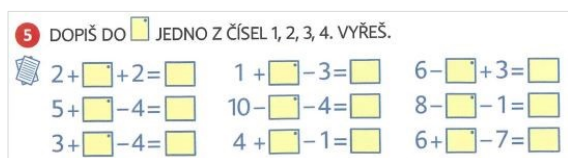
Nejčtenější úlohy jsou „sloupečkové“ kalkulativní úlohy, které jsou různě rozmístěné v učebnici mezi ostatní prostředí. Nejprve jsou doprovázeny puntíky, viz obr. 5.1.15, následně přejdou pouze do číselného zápisu, viz obr. 5.1.16, a pak jsou doplňovány různými podmínkami, viz obr. 5.1.17, nebo mají děti doplňovat znaménka aditivních operací, viz obr. 5.1.18.



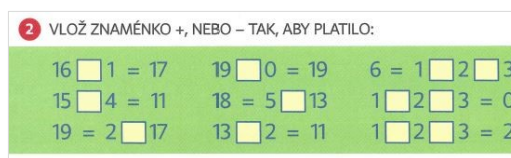
obr. 5.1.15 – MIDI s.36



obr. 5.1.16 – MIDI s.37



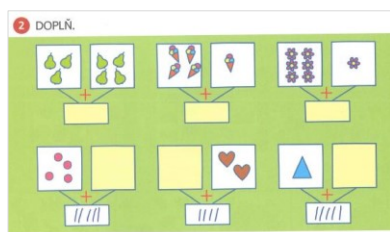
obr. 5.1.17 – MID2 s.63



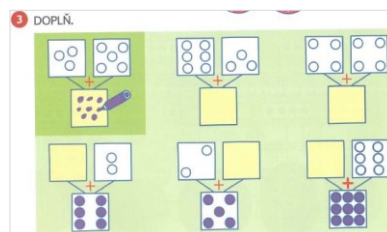
obr. 5.1.18 – MID3 s.88

Součtové trojúhelníky (18)

Nejprve se objevují úlohy, které vizuálně připravují grafiku součtových trojúhelníků. Jsou zde zobrazeny konkrétní předměty v rámečcích, viz obr. 5.1.19, které se později vymění za puntíky viz obr. 5.1.20.

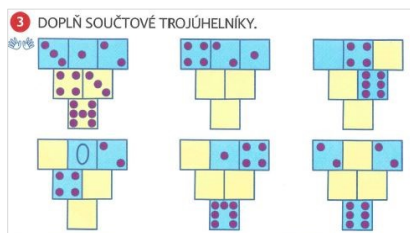


obr. 5.1.19 – MIDI s.26

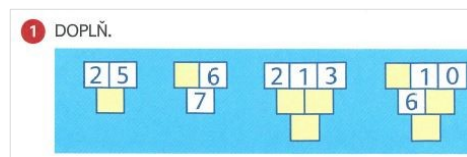


obr. 5.1.20 – MIDI s.30

Následuje již grafika součtového trojúhelníku tak, jak se s ní bude pracovat dále (obr. 5.1.21), a později se puntíky vymění za čísla zapsaná číslicemi (obr. 5.1.22).



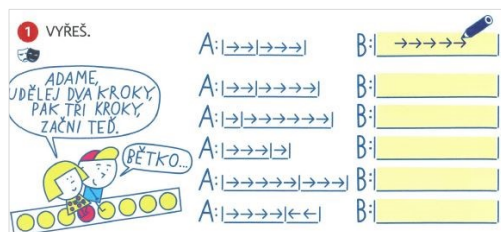
obr. 5.1.21 – MID2 s.49



obr. 5.1.22 – MID2 s.55

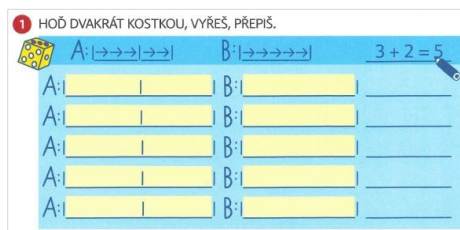
Krokování (14)

Jako první úlohu s aditivními operacemi v krokování vnímám úlohu, viz obr. 5.1.23. Jedná se již o krokování podle šipkového zápisu a přidává se ke krokování druhá krokující osoba, která krokuje pouze na jeden povel tak, aby stála vedle předchozí krokující osoby. Tím pádem jde o výsledný počet kroků první krokující osoby. Prvních pět úloh je na operaci sčítání a poslední úloha na operaci odčítání.

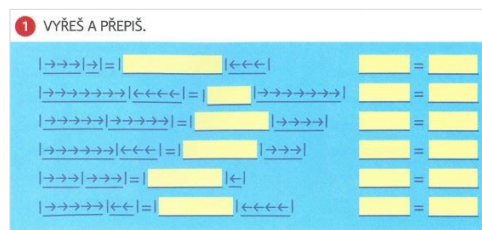


obr. 5.1.23 – MID2 s.52

Dále se objevují úlohy pro dvě krokující osoby již s prostorem pro číselný zápis. Na obr. 5.1.24 vidíme podobnou úlohu jako na obrázku 5.1.23, kdy počet kroků první krokující osoby udává hod kostkou. Na obr. 5.1.25 vidíme, že se pak v krokování objevují úlohy, které můžeme považovat za rovnice. Je zřejmé, že děti pracují s relací rovná se, a jedná se o typ úloh, které dětem také předložím v experimentu v číselném zápisu, viz Úloha 2 (s. 24).



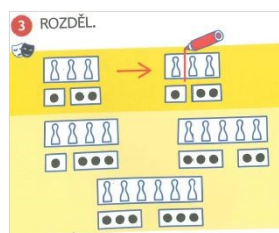
obr. 5.1.24 – MID1 s.6



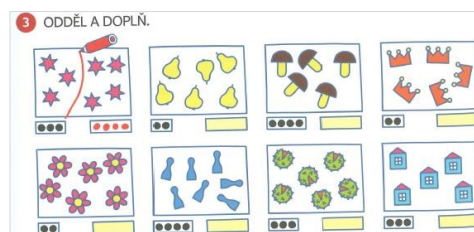
obr. 5.1.25 – MID3 s.102

Rozděl (12)

Tyto úlohy mají ze začátku dva druhy grafiky, kdy hlavní je grafika s herními figurkami na obr. 5.1.26 a doplňují je úlohy s předměty v rámečku na obr. 5.1.27, které mají děti rozdělit. Předměty i figurky se rozdělují podle tečkového zadání.



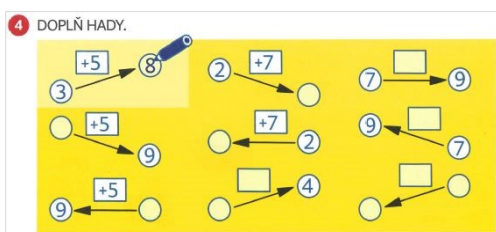
obr. 5.1.26 – MID1 s.6



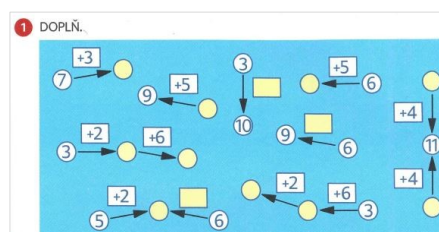
obr. 5.1.27 – MID1 s.25

Hadi (10)

První úlohy s Hady jsou opět na aditivní operace z důrazem na aditivní triády ($a + b = c$), viz obr. 5.1.28 Později se Hadi prodlouží, viz obr. 5.1.29.



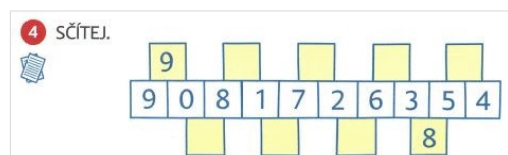
obr. 5.1.28 – MID2 s.56



obr. 5.1.29 – MID2 s.67

Sousedé (10)

Jedná se o úlohy, kdy je určitý počet čísel umístěn do řady a tři sousední čísla mají vždy stejný součet. První úlohy jsou přípravné a děti mají sčítat dvě sousední čísla do rámečku, který je nad a pod dvěma sousedními čísly, viz obr. 5.1.30. Později se již jedná o tři sousední čísla a děti mají zadány jen dvě čísla z řady a součet tří sousedních čísel, viz obr. 5.1.31. A tím tento typ úloh v první ročníku končí.



obr. 5.1.30 – MID2 s.52

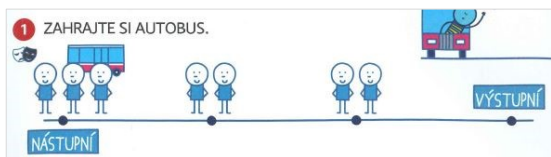


obr. 5.1.31 – MID3 s.103

Autobus (8)

V prvním ročníku se děti setkávají s dvěma grafickými zpracováními úloh. První je formou obrázku, kdy si děti mají zahrát na autobus (viz obr. 5.1.32), a aby mohly odpovědět na základní otázku: „kolik vystoupilo lidí na konečné?“ využijí aditivní operace. Druhá grafická podoba je

pomocí tabulky jízdy, kde děti pracují s daty o výstupech a nástupech cestujících. Na obr. 5.1.33 vidíme, že mají děti zjistit, kolik cestujících dojde na konečnou stanici.



obr. 5.1.32 – MID2 s.77

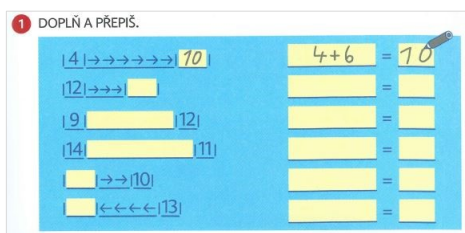
2 ZAHRAJTE SI AUTOBUS PODLE TABULKY.

	A	B	C	D	E
VYSTOUPILI		/	///		
NASTOUPILI	///		—		

obr. 5.1.33 – MID3 s.104

Schody (7)

Na krokování navazuje prostředí Schody, které se podobá prostředí Krokování, ale rozdílné je v tom, že čísla jsou ukotveny v sémantickém ukotvení adresy. Na obr. 5.1.34 vidíme čtyři úlohy na operaci sčítání a dvě úlohy na operaci odčítání. Opět mají děti prostor pro číselný zápis.



obr. 5.1.34 – MID3 s.115

Abaku (5)

Prostředí Abaku se otevírá na začátku třetího dílu prvního ročníku, kdy se objeví jako ilustrace přes dvě stránky, viz obr. 5.1.35, kde mají děti nalézt pravidlo, která čísla mohou být spolu v bytě (trio). Pak se již objevují úlohy, kdy děti čísla přepisují do početních operací, tím dokazují aditivní vztah mezi čísly, viz obr. 5.1.36.



obr. 5.1.35 – MID3 s. 84 a 85

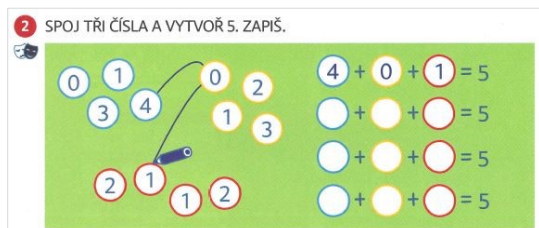
2 ZJIŠTI, ZDA V KAŽDÉM BYTĚ BYDLÍ TRIO. ZAPIŠ.

4 3 1	5 8 3	3 + 1 = 4
3 5 2	5 9 3	
9 7 2		
7 6 1		

obr. 5.1.36 – MID3 s.89

Barevné trojice (4)

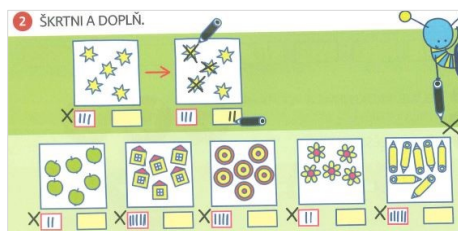
Jak vidíme na obr. 5.1.37, jedná se o úlohy na aditivní operace, kdy tři sčítance mají dát určitý součet. Jednotlivé sčítance jsou rozděleny do barevných skupinek a děti musejí najít ty, které patří k sobě.



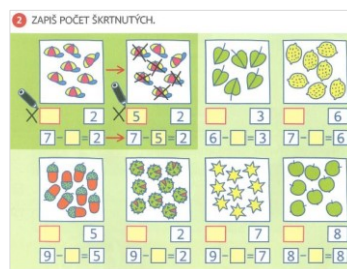
obr. 5.1.37 – MID3 s.86

Škrtni (4)

Tyto úlohy připravují děti na operaci odčítání. Nejprve škrtnají předměty, pomocí čárek zapisují zbylé předměty do rámečku, viz obr. 5.1.38, a později již zapisují početní operaci pomocí čísel viz obr. 5.1.39.



obr. 5.1.38 MID1 s.24



obr. 5.1.39 – MID1 s.40

Druhý ročník (135)

Sloupečkové úlohy (21)

Nejčtenější úlohy jsou opět „sloupečkové“ úlohy. Bývají ale zpestřeny například neposedy nebo šotkem. U neposedů na obr. 5.1.40 vidíme, že mají děti najít dvě čísla, která pomocí aditivní operace dají zadaný výsledek. U úloh se šotkem na obr. 5.1.41 mají děti správně vrátit prohozená čísla v zápisu.

2 Vrať čísla neposedy na své místo.

13 4
11 12 2
13 5 7

obr. 5.1.40 – M2D2 s.62

3 V rovnosti $12 + 5 = 17$ řádil šotek Měníč. Vyměnil mezi sebou číslice 5 a 7 a udělal chybný výpočet $12 + 7 = 15$. Vrať číslice zpět.

chybně	správně	chybně	správně
$6 + 9 = 3$		$12 + 5 = 13$	
$7 - 2 = 9$		$31 + 2 = 15$	
$4 \cdot 8 = 2$		$30 - 33 = 3$	
$1 \cdot 7 = 24$		$1 + 8 - 9 = 2$	

3
9
6

obr. 5.1.41 – M2D2 s.75

Součtové trojúhelníky (17)

Najdeme zde úlohy až se čtyřúrovňovými trojúhelníky, viz obr. 5.1.42, kdy pomocí aditivních operací děti zjišťují chybějící čísla. Dále se zde objeví úlohy s neposedy, kde mají děti kolem trojúhelníků rozházená čísla a mají je správně dosadit, viz obr. 5.1.43.

3 Doplně.

obr. 5.1.42 - M2D1 s.31

3 Vrať neposedy zpět.

obr. 5.1.43 – M2D1 s.39

Pavučiny (16)

Toto prostředí se otevírá právě v druhém ročníku. Jedná se o nejméně čtyři čísla, které spojují šipky. Nejprve mají děti doplňovat šipky mezi čísla, viz obr. 5.1.44. Zde pravděpodobně budou používat operaci odčítání, aby zjistily rozdíly mezi jednotlivými čísly a dosadily správné šipky. Později se objevují úlohy, kdy děti doplňují jak šipky, tak i čísla, viz obr. 5.1.45.

5 Vlož barevné šipky do pavučiny.

obr. 5.1.44 – M2D1 s.21

1 Vyřeš pavučiny.

obr. 5.1.45 – M2D2 s.79

Schody (15)

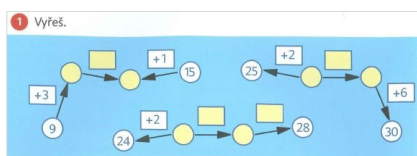
Prostředí Schody se v druhém ročníku významně neliší od prvního. Ukážu zde úlohu na obr. 5.1.46, kde dětem počáteční schod a konečný schod určuje hod kostkou a ony mají zjistit, kolik kroků mezi schody je. U úlohy vidíme i tabulku, kam mají děti evidovat počet řešení.



obr. 5.1.46 – M2D2 s.50

Hadi (12)

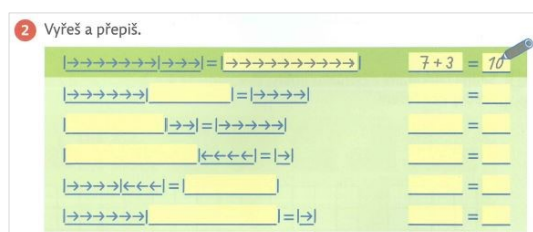
Další úlohy jsou z prostředí Hadi, kdy se oproti prvnímu ročníku přidávají členy a zvyšuje se číselný obor, viz obr. 5.1.47.



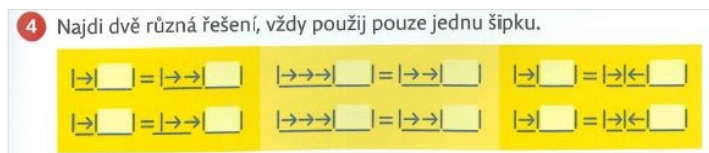
obr. 5.1.47 – M2D1 s.38

Krokování (11)

V druhém ročníku se prostředí krokování pohybuje mezi kalkulativními úlohami a slovními úlohami stejně jako prostředí Autobusu, jak jsem již zmínila výše. Objevují se zde úlohy se třemi členy typu $a \pm b = c$, jak vidíme na obr. 5.1.48, a neznámá se pohybuje na všech pozicích (a, b, c) . Na obr. 5.1.49 vidíme, že se objevují i úlohy s více členy ($a \pm b = c \pm d$). Opět, jako v prvním ročníku, děti procvičují relaci rovná se.



obr. 5.1.48 M2D1 s.24



obr. 5.1.49 M2D2 s.75

Sousedé (11)

Toto prostředí znají děti již z prvního ročníku, změna ale je, že se již nejedná o rovnou řadu čísel, ale rámečky s čísly jsou tvarovány do různých tvarů, viz obr. 5.1.50. Princip zůstává stejný (v zadání je dán součet tří sousedních čísel). Děti úlohu řeší pomocí sčítání ($1 + 3$)

a následně pak odčítáním ($7 - 4$). Později úlohy tvarem připomínají živého hada, viz obr. 5.1.51).

1 Dopln. Součet tří sousedních čísel je 7.

obr. 5.1.50 – M2D1 s.23

1 Dopln. Součet tří sousedních čísel je 7.

obr. 5.1.51 – M2D2 s.56

Sčítací tabulky (10)

V druhém ročníku se poprvé objeví i sčítací tabulky. Jedná se o tabulky, kde děti sčítají čísla z prvního sloupce s čísly z prvního řádku, viz obr. 5.1.52, a později jsou ještě doplněny barvami polí, kde mají děti zjišťovat součet čísel ve stejně barevném poli, viz obr. 5.1.53.

2 Dopln sčítací tabulku.

+	2	3	4
1			
2			
3			

obr. 5.1.52 – M2D1 s.18

5 Zjisti, kolik je součet červených, modrých a žlutých čísel.

+	2	3	4
8			
7			
6			

Součet **červených** čísel je .

Součet **modrých** čísel je .

Součet **žlutých** čísel je .

obr. 5.1.53 – M2D2 s.62

Autobus (7)

Úlohy jsou zadány buď textem (obr. 5.1.9, s. 30) nebo tabulkou, viz obr. 5.1.54. Jak vidíme na obrázku, je zde mnoho aditivních operací (*vystoupili* představuje odčítání, *nastoupili* představuje sčítání).

1 Dopln.

Na zastávce C nastoupil stejný počet cestujících jako na B a D dohromady.

	A	B	C	D	E
vystoupili	0	5		5	7
nastoupili	6				0
jeli		11	11		

obr. 5.1.54 – M2D2 s.75

Myslím si číslo (6)

Myslím si číslo jsou úlohy zadané textem, ale text nemá žádný kontext. Proto je řadím mezi kalkulativní úlohy. Jak vidíme na obr. 5.1.55, jedná se o úlohy o třech členech, kde se objevují nejprve pouze aditivní operace a později i multiplikační. Zde konkrétně pomocí zlomků. Kdybych měla jednotlivé části přepsat do číselné operace, zvolila bych tyto zápisy: a) $_ + 9 = 14$; b) $_ + (18 : 3) = 22$; c) $_ - (12 : 3) = 17$.

4 Jaké číslo si myslím?
 a) Když k němu přičtu třetinu čísla 9, dostanu 14.
 b) Když k němu přičtu třetinu čísla 18, dostanu 22.
 c) Když od něj odečtu třetinu čísla 12, dostanu 17.

obr. 5.1.55 – M2D2 s.62

Barevné trojice (5)

Na obr. 5.1.56 vidíme, že Barevné trojice se oproti prvnímu ročníku nemění, pouze se zvyšuje číslo součtu.

1 Spoj tři čísla a vytvoř 10.

obr. 5.1.56 – M2D1 s.10

Abaku (4)

Děti v druhém ročníku naleznou i úlohy z prostředí Abaku, kdy ke konci druhého dílu se z aditivních triád stávají multiplikativní, tím pádem tyto úlohy do výčtu nezapočítávám. První úloha má grafické zpracování v podobě paneláku, viz obr. 5.1.57, jaké znají děti z prvního ročníku. Druhá úloha je na kombinatoriku, viz obr. 5.1.58, ale odůvodňování vizitky je aditivní operace, proto sem úlohu zařazuji.

1 Doplň trio. Přepiš.

obr. 5.1.57 – M2D1 s.8

4 Najdi všechny možné vizitky. Každou vizitku zdůvodni.

1	2	3	2	4	6
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

obr. 5.1.58 – M2D1 s.21

5.1.3 Souhrn

Slovní úlohy s aditivními operacemi		
Ročník	první	druhý
Schované předměty	6	0
Mince	6	14
Autobus	4	14
Auta	1	1
Slovní úlohy o věku	1	5
Podlaží	1	3
Krokování	0	2
Celkem slovních úloh	19	39
Kalkulativní úlohy na aditivní operace		
Ročník	první	druhý
„sloupečkové“	22	21
Součtové trojúhelníky	18	17
Krokování (šipkový zápis)	14	11
Rozděl	12	0
Hadi	10	12
Sousedé	10	11
Autobus (tabulka jízdy)	8	6
Schody	7	15
Abaku	6	4
Barevné trojice	4	4
Škrtni	4	0
Pavučiny	0	16
Sčítací tabulka	0	10
Myslím si číslo	0	6
Celkem kalkulativních úloh	114	135

Tabulka 2

Učebnice od H-mat o.p.s. vnímám jako velmi rozmanité a precizní. Jednotlivé úlohy na sebe navazují a postupně gradují. Učebnice nejsou děleny do kapitol podle učiva.

5.1.4 Můj odhad

Předpokládám, že děti, které využívají učebnice od H-mat o.p.s., nebudou mít problém s úlohami v pracovního listu. Neočekávám tedy, že by narazily na nějaká úskalí.

5.2 Fraus – Matematika - dle prof. Hejného – nová generace

Při analýze této řady učebnic zaměřuji pozornost na slovní úlohy s aditivními operacemi (slovní úlohy s obrázky v textu, slovní úlohy s obrázkem, slovní úlohy pouze s textem, Krokování, Autobus, Podlaží, Mince, slovní úlohy o věku) a kalkulativní úlohy s aditivními operacemi zadané strukturálně (Abaku, Barevné trojice, Hadi, Pavučiny, Myslím si číslo, Sčítací tabulka, „sloupečkové“ úlohy, Součtové trojúhelníky, Sousedé, Rozděl) a zadané sémanticky (Krokování, Schody, Autobus). Úlohy z prostředí Autobus a prostředí Krokování dělím na slovní úlohy (zadané textem) a kalkulativní úlohy (Autobus: zadány ilustrací nebo tabulkou, Krokování šipkovým zápisem). Výčet slovních úloh budu řadit chronologicky tak, jak jsou v hybridních učebnicích. Kalkulativní úlohy budu řadit od nejčetnějšího po nejméně četný výskyt a u nadpisu jednotlivých úloh je v závorce uvedený počet výskytů.

5.2.1 Slovní úlohy s aditivními operacemi

První ročník (29)

Slovní úlohy s obrázky v textu (5)

S prvními slovními úlohami se děti setkají formou textu, kde jsou názvy předmětů, pomocí kterých mají děti úlohu řešit, nahrazeny obrázky, viz obr. 5.2.1. Ilustrace, která doprovází slovní úlohu, je pouze ilustrativní, jelikož počet dárků neodpovídá počtu dárků v textu.




obr. 5.2.1 – MIDI s.64

Slovní úloha s obrázkem (1)

Děti zde naleznou jednu úlohu, kde text pracuje s obrázkem, viz obr. 5.2.2. Jedná se o úlohu s baletkami, kde na ilustraci jsou vidět čtyři baletky, ale má jich tam být devět a otázka zní,

kolik jich je za závěsem - s tím, že informaci o čtyřech baletkách před závěsem, musí děti vyčíst z ilustrace.

1 VYŘEŠÍM.
V MÍSTNOSTI JE DOHROMADY
9 BALETEK.
KOLIK JICH JE ZA ZÁVĚSEM?
ZA ZÁVĚSEM JE ____ BALETEK.



obr. 5.2.2 – MID1 s.60

Slovní úlohy pouze s textem (6)

Pak se děti setkávají s úlohami, kdy jsou všechny informace obsaženy v textu a ilustrace je pouze doprovodná pro lepší představu kontextu, viz obr. 5.2.43.

7 DOPLNÍM.



Pod ubrouskem bylo 8 koláčů.
Maminka k nim přidala 3 koláče.
Nyní je pod ubrouskem ____ koláčů.

obr. 5.2.3 – MID2 s.17

Krokování (6)

Úlohy s Krokováním se objevují jako slovní úlohy, kdy jsou zadány pouze textem, a jako kalkulativní úlohy, kdy jsou zadány šipkovým zápisem. Na obr. 5.2.4 vidíme, že se jedná čistě o text, který není ničím doprovázen.


9 DOPLNÍM ČÍSLO.
Radek a Emil stáli vedle sebe. Radek udělal
5 kroků dopředu a pak 3 kroky dozadu.
Emil udělá ____ kroky dopředu a stojí
vedle Radka.

obr. 5.2.4 – MID2 s.9

Autobus (15)

Úlohy Autobusu jsou nejprve zadávány pomocí obrázku a textu, proto je řadím ke slovním úlohám. U obrázku autobusu jsou zadána čísla, se kterými mají děti úlohu řešit, viz obr. 5.2.5.

6 BUS.




Na první zastávce nastoupí do autobusu ____
cestující, na druhé ____ cestující
a na třetí ____ cestující.

obr. 5.2.5 - MID2 s.9

Podlaží (5)

Objevují se zde i úlohy s Podlažím, kdy u prvního výskytu je ilustrace dvou paneláků, viz obr. 5.2.6, ale následné úlohy jsou již pouze formou textu bez doprovodné ilustrace.

7 DOPLNÍM ČÍSLO.
Bydleli jsme v 5. podlaží.
Přestěhovali jsme se o 4 podlaží výše.
Ve kterém podlaží bydlíme teď?
Teď bydlíme v ____ podlaží.




obr. 5.2.6 – MID2 s.33

Mince (2)

Děti naleznou i dvě slovní úlohy s mincemi. Na obr. 5.2.7 vidíme, že děti řeší operaci odčítání $10 - 7 = 3$ a ještě výsledné číslo 3 musí rozdělit na dvě mince.

6 HRA.
Koupil jsem si zmrzlinu za 7 Kč. Prodavači
jsem dal 10 Kč. Prodavač mi vrátil dvě
mince. Byly to mince _____.



obr. 5.2.7 – MID2 s.44

Slovní úlohy o věku (3)

Posledním typem slovních úloh v prvním ročníku jsou úlohy o věku. Jak můžeme vidět na obr. 5.2.8, v první části děti řeší početní operaci $6 - 3 = _$. V druhé části si děti mají do žlutého rámečku doplnit sami nějaké číslo a následně pak úlohu vyřešit.

7 DOPLNÍM ČÍSLO.
Janovi je 6 let. Jan je o 3 roky mladší
než Petra. Petře je ____ let.
Jan je o roky mladší než David.
Davidovi je ____ let.

obr. 5.2.8 – MID2 s.39

Druhý ročník (34)

Krokování (1)

Na začátku učebnice naleznou děti jednu slovní úlohu na Krokování. Ve slovní úloze, viz obr. 5.2.9, mají děti řešit operaci sčítání.



obr. 5.2.9 – M2D1 s.6

Autobus (11)

Nejprve se úlohy s Autobusem objevují s textem, který mají děti doplňovat podle tabulky, viz obr. 5.2.10. Tyto úlohy řadím právě do slovních úloh. Později se úlohy objevují již jen s tabulkou, ty započítávám do kalkulativních úloh.

1 Doplním.

Vystoupili	0	1	1	2	
Nastoupili	2	2	3	0	0
Jelo					

a) Do autobusu celkem nastoupilo _____ cestujících a vystoupilo _____ cestujících.
b) Ze zastávky (C) do zastávky (D) jelo o _____ cestujících více než ze zastávky (A) na zastávku (B).

obr. 5.2.10 – M2D1 s.34

Podlaží (7)

Děti zde naleznou i slovní úlohy z prostředí Podlaží. Na obr. 5.2.11 vidíme, že děti budou řešit nejprve operaci $10 - 4 = 6$; potom $7 - 6 = 1$. V druhé části si děti zvolí číslo podlaží a budou řešit čtyřčlennou operaci: $n + 2 = 7 +/- 2$. Čísla, které děti mohou dosadit, jsou poslední částí věty omezeny na čísla 4 a 7.

3 Vyřeším.

Karel bydlí v 7. podlaží. Já bydlím v 10. podlaží. Když se přestěhujeme o 4 podlaží níže, budu bydlet o _____ podlaží **výše/níže** než Karel.
Matylda bydlí v _____ podlaží. Když se přestěhuje o 2 podlaží výše, bude bydlet o 2 podlaží **výše/níže**, než bydlí Karel.

obr. 5.2.11 – D1 s.24

Mince (11)

Slovní úlohy s mincemi jsou spolu s autobusem nejčtenější slovní úlohy. Na obr. 5.2.12 vidíme úlohy, kdy mají děti rozdělit číslo dvanáct pomocí mincí tak, aby jedno číslo bylo o dvě větší.

3 Vyřeším.

Goran a Petr mají dohromady
12 Kč. Goran má 2 mince
a Petr 3. Přesto má Goran
o 2 Kč více než Petr. Goran
má mince ____ Kč a ____ Kč.
Petr má mince ____ Kč,
____ Kč a ____ Kč.

obr. 5.2.12 – M2D1 s.26

Slovní úlohy o věku (4)

Děti zde naleznou i slovní úlohy o věku, které jsou již spojeny s prostředím Rodiny a evidencí pomocí tabulky, viz obr. 5.2.13.

5 Vyřeším úlohu a doplním tabulku.

Když se narodila Veronika, byly Zdeňkovi 3 roky. Až budou Veronice 2 roky,
bude Zdeňkovi ____ let. Dohromady jim bude ____ let.

Veronika	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Zdeněk	3											
dohromady	3											

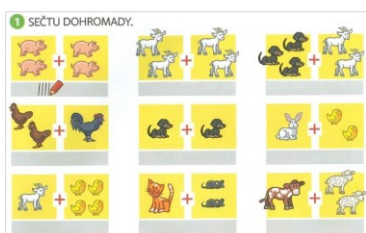
obr. 5.2.13 – MD2 s.11

5.2.2 Kalkulativní úlohy s aditivními operacemi

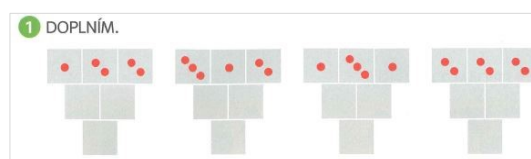
První ročník (221)

Součtové trojúhelníky (47)

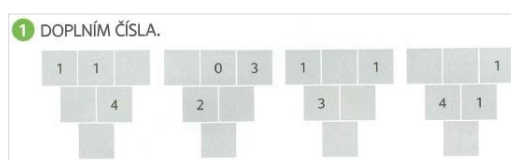
Nejčtenější kalkulativní úlohy jsou součtové trojúhelníky. Nejprve se objevují jako úlohy s dvěma rámečky s předměty, mezi kterými je znaménko plus a pod nimi rámeček na zaznamenání výsledného součtu, viz obr. 5.2.14. Později již mají úlohy grafiku sčítacích trojúhelníků, je zadána první úroveň pomocí puntíků, viz obr. 5.2.15, které následně vystřídají čísla. Na obr. 5.2.16 vidíme, že zadaná čísla jsou i v různých úrovních.



obr. 5.2.14 – MIDI s.12



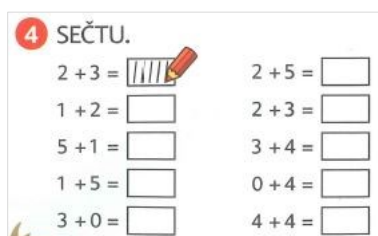
obr. 5.2.15 – MIDI s.41



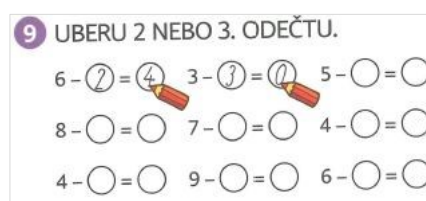
obr. 5.2.16 – MIDI s.54

Sloupečkové úlohy (39)

Druhými nejčtenějšími úlohami jsou úlohy „sloupečkové“. Jedná se o tříčlenné úlohy čistě s čísly a aditivními operacemi typu $a \pm b = c$. Na obr. 5.2.17 vidíme, že neznámá je na pozici c , což je nejčastější podoba těchto úloh. Občas se objeví změna, kterou vidíme na obr. 5.2.18, kdy si děti mohou vybrat ze dvou čísel, které pro danou operaci využijí.



obr. 5.2.17 – MIDI s.36



obr. 5.2.18 – MIDI s.47

Krokování (21)

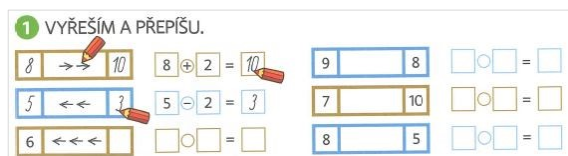
Další typ úloh je Krokování, kdy se objevují úlohy typu $a \pm b = c$; ale i úlohy typu $a \pm b = c \pm d$. Čtyřčlenné úlohy na operaci sčítání, viz obr. 5.2.19, kdy na každé straně rovnítky je operace, se objeví hned jako druhá úloha po zavedení krokování dvou osob.



obr. 5.2.19 – MID1 s.39

Schody (14)

Děti se setkají se Schody a následně je jejich zápis spojován s číselnými operacemi nebo s hodem kostkami. Jak vidíme na obr. 5.2.20, děti mají zadány adresy schodů, mají zjistit počet kroků a následně operaci přepsat číselně. Při hodu kostkou, viz obr. 5.2.21, udává jedna kostka adresu počátečního schodu a druhá kostka počet kroků.



obr. 5.2.20 – MID1 s.58



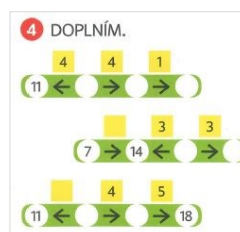
obr. 5.2.21 – MID1 s.56

Hadi (13)

Jedná se o úlohy, kdy mezi čísly (stavy) jsou šipky a nad šipkami čísla (operátory), které udávají rozdíl mezi čísly. Děti doplňují jak stavy, tak i operátory a k tomu využívají aditivní operace. Jak vidíme na obr. 5.2.22, v této učebnici jsou hadi spojováni s krokováním. Na obr. 5.2.23 můžeme vidět, že postupně přibývají členy a zvyšují se čísla.



obr. 5.2.22 – MID2 s.10



obr. 5.2.23 – MID2 s.26

Barevné trojice (13)

Princip spočívá v tom, že jsou dány tři barevné skupiny čtyř čísel a vždy tři čísla tří barev dají dohromady daný součet, viz obr. 5.2.24.

6 SPOJÍM 3 ČÍSLA A VYTVOŘÍM 7.

7 = + + + 7 = + + +
7 = + + + 7 = + + +

obr. 5.2.24 – MID2 s.18

Sousedé (12)

Sousedé jsou tři sousední čísla, která mají dát dohromady konkrétní součet. Nejprve se jedná o čísla v řadě, viz obr. 5.2.25 a později jsou čísla stavěna do různých tvarů, viz obr. 5.2.26.

9 SEČTU TŘI SOUSEDNÍ POLE.

obr. 5.2.25 – MID2 s.25

7 DOPLNÍM, ABY BYL SOUČET KAŽDÝCH TŘÍ SOUSEDNÍCH ČÍSEL 8.

obr. 5.2.26 – MID2 s.41

Mince (11)

Tyto úlohy se objevují pomocí tabulky, kde mají děti zadány mince a mají vypočítat, kolik za daný předmět zaplatí, viz obr. 5.2.27, později mají děti určenou cenu předmětu a mají číslo rozdělit po mincích, viz obr. 5.2.28.

4 PŮJDU NAKUPOVAT.

Koupím	Kterými mincemi můžu zaplatit?				Zaplatím
	1 Kč	2 Kč	5 Kč	10 Kč	
					$1+1+10=12$

obr. 5.2.27 MID2 s.28

5 PŮJDU NAKUPOVAT.

Koupím	Za kolik Kč	Kterými mincemi můžu zaplatit?			
		1 Kč	2 Kč	5 Kč	10 Kč
	7 Kč				
	12 Kč				
	14 Kč				

obr. 5.2.28 – MID2 s.41

Rozděl (10)

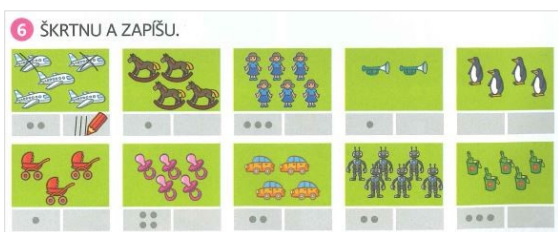
Jedná se o úlohy, kde jsou v rámečku předměty a děti je mají rozdělit podle tečkového zadání, viz obr. 5.2.29.



obr. 5.2.29 – MID1 s.19

Škrtni (8)

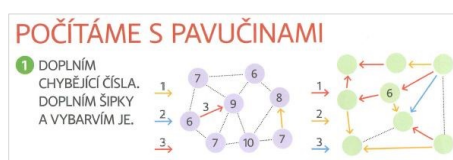
Dále se zde objeví úlohy, kde mají děti škrtnout určitý počet předmětů podle tečkového zápisu a doplnit do prázdného rámečku počet zbylých předmětů, viz obr. 5.2.30.



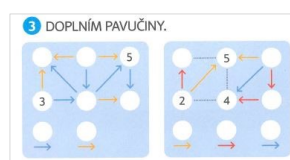
obr. 5.2.30 – MID1 s.17

Pavučiny (7)

Jedná se o čísla propojená šipkami tak, že vizuálně připomínají pavučiny. Děti nejprve doplňují šipky, které určují rozdíly mezi čísly, viz obr. 5.2.31, později doplňují čísla i šipky, viz obr. 5.2.32.



obr. 5.2.31 – MID2 s.46



obr. 5.2.32 – MID2 s.48

Autobus (6)

Nejprve úlohy s autobusem řadím do slovních úloh, ale později se objeví zadání pomocí tabulky, které již řadím do kalkulativních úloh. Jak vidíme na obr. 5.2.33, děti mají nejprve zjistit kolik lidí vystoupilo na konečné a pod tabulkou zapsat, kolik lidí bylo autobuse mezi jednotlivými zastávkami.

	Stop 1	Stop 2	Stop 3	Stop 4
vystoupili				
nastoupili				

obr. 5.2.33 – MID2 s.54

Myslím si číslo (5)

Objevují se zde i úlohy Myslím si číslo, kdy je slovně zadána operace, ovšem text nemá kontext, proto úlohy řadím mezi kalkulativní. Na obr. 5.2.34 vidíme, že děti budou řešit operaci sčítání.

6 DOPLNÍM.
Myslel jsem si číslo,
pak jsem k němu přičetl 1
a teď mám číslo 4.
Které číslo jsem si myslel?

obr. 5.2.34 – MID2 s.47

Druhý ročník (163)

Sloupečkové úlohy (26)

„Sloupečkové“ úlohy jsou s Pavučinami nejčtenější úlohy. Jedná se o úlohy $a \pm b = c$, viz obr. 5.2.35; $a \pm b \pm c = d$, viz obr. 5.2.36; kdy neznámá se pohybuje na všech pozicích (a, b, c, d).

1 Vypočítám.

$12 + 18 = \square$	$\square - 22 = 18$	$24 + 16 = \square$	$\square - 37 = 1$
$19 + \square = 38$	$40 - \square = 5$	$5 + \square = 35$	$39 - \square = 20$
$\square + 16 = 40$	$39 - 17 = \square$	$\square - 12 = 28$	$16 + 18 = \square$
$17 + 22 = \square$	$\square - 38 = 0$	$37 - 18 = \square$	$\square + 34 = 40$

obr. 5.2.35 – M2D1 s.46

1 Vypočítám.

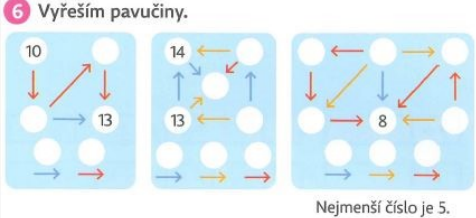
$10 + 5 - 6 = \square$	$10 - 6 + 5 = \square$	$20 + 9 - 8 = \square$	$22 - 5 + 8 = \square$
$10 - 5 + 6 = \square$	$20 + 8 - 9 = \square$	$20 - 9 + 8 = \square$	$22 + 8 - 5 = \square$
$10 + 6 - 5 = \square$	$20 - 8 + 9 = \square$	$22 + 5 - 8 = \square$	$22 - 8 + 5 = \square$

obr. 5.2.36 – M2D1 s.26

Pavučiny (26)

Stále se jedná o prostředí, kde děti zjišťují stavy i operátory a přidaly se podmínky, např. obr. 5.2.37, kde děti mají zadáno pouze jedno číslo v pravé pavučině a podmínku, že nejmenší číslo musí být číslo pět.

6 Vyřeším pavučiny.



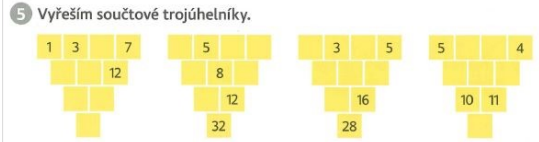
Nejmenší číslo je 5.

obr. 5.2.37 – M2D2 s.33

Sčítací trojúhelníky (24)

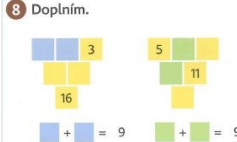
V druhém ročníku se sčítací trojúhelníky oproti prvnímu ročníku moc nemění. Zvyšuje se číselný obor, viz obr. 5.2.38, a přibyly podmínky, viz obr. 5.2.39.

5 Vyřeším součtové trojúhelníky.



obr. 5.2.38 – M2D2 s.27

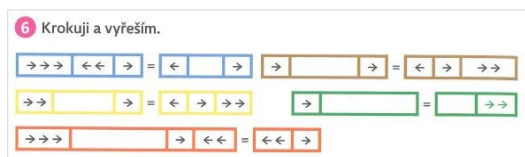
8 Doplním.



obr. 5.2.39 – M2D1 s.49

Krokování (17)

Krokování se v druhém ročníku objevuje pouze v šipkovém zápisu, kromě jedné úlohy zadané textem. Úlohy jsou stavěné tak, že na každé straně rovná se jsou minimálně dva členy a více, viz obr. 5.2.40.



obr. 5.2.40 – M2D1 s.27

Sousedé (16)

Sousedé mají v druhém ročníku podobu čtverce, kde vlevo nahoře vedle čtverce je trojúhelník se zadaným součtem tří sousedních čísel, viz obr. 5.2.41.



obr. 5.2.41 – M2D1 s.38

Schody (12)

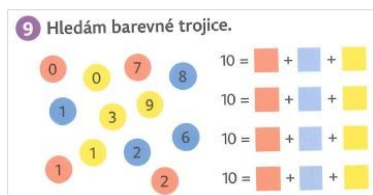
Schody jsou v druhém ročníku převážně zadávány hody kostkou a děti následně evidují četnost řešení do tabulky, viz obr. 5.2.42.



obr. 5.2.42 – M2D1 s.39

Barevné trojice (12)

Tyto úlohy se mění pouze zvyšováním výsledného čísla, viz obr. 5.2.43.



obr. 5.2.43 – M2D1 s.35

Sčítací tabulka (10)

V druhém ročníku se poprvé objevují sčítací tabulky, kde mají děti sčítat čísla z prvního sloupce s čísly prvního řádku. Hned pod tím je tabulka, kde jsou vyplněné některé součty a děti mají najít jejich sčítance, viz obr. 5.2.44.

4 Doplním sčítací tabulky.

	5	7	1	0	6
3					
8					
2					
9					

	2			
			12	
	5			4
		10		7
11		12	15	

obr. 5.2.44 – M2D1 s.38

Hadi (9)

Děti se setkají v druhém ročníku s úlohami hadů, kde opět doplňují stavy i operátory a přibyly podmínky, že se čísla ve stejně zabarvených polích mají rovnat zadanému součtu, viz obr. 5.2.45.

7 Vyřeším hady.

$10 \rightarrow \leftarrow \rightarrow 6$

$1 \rightarrow \leftarrow 5$

$1 \rightarrow \leftarrow 7$

obr. 5.2.45 – M2D1 s.31

Autobus (6)

Autobus jsou úlohy zadávané tabulkou s doprovodným textem, ve kterém není zadána operace, viz obr. 5.2.46. Operaci mají děti zadanou pomocí vynechaných polí v tabulce.

5 Vyřeším autobus.

	A	B	C	D	E
V	0	2	4		12
N				6	0
J	6				

Na zastávkách B a D nastoupilo do autobusu dvakrát více cestujících, než z něj vystoupilo.

obr. 5.2.46 – M2D2 s.13

Myslím si číslo (3)

Úlohy Myslím si číslo na aditivní operace se objeví jen třikrát, a to jen vždy první část, viz obr.

5.2.47. Ostatní části jsou spojeny s multiplikativními operacemi.

5 Vyřeším.

a) Když od čísla 12 odečtu 7, dostanu ____ .

b) Když k číslu ____ přidám dvojnásobek čísla 5, dostanu číslo 27.

obr. 5.2.47 – M2D1 s.45

Mince (2)

Jako poslední aditivní kalkulační úlohy, které představím, jsou dvě úlohy na Mince, kde je zadána tabulka s částkami a děti mají částky rozepsat po mincích, viz obr. 5.2.48.

9 Jak zaplatím?
Platím 5 mincemi.

kupuji za	platím			
	1 Kč	2 Kč	5 Kč	10 Kč
18 Kč				
18 Kč				
19 Kč				
19 Kč				

obr. 5.2.48 – M2D1 s.39

5.2.3 Souhrn

Slovní úlohy na aditivní operace		
Ročník	první	druhý
Slovní úlohy s obrázky v textu	5	0
Slovní úloha s obrázkem	1	0
Slovní úloha s textem	6	0
Krokování	6	1
Autobus	15	11
Podlaží	5	7
Mince	2	11
Slovní úloha o věku	3	4
Celkem	29	34
Počet výskytu úloh		
Ročník	první	druhý
Součtové trojúhelníky	47	24
„Sloupečkové“	39	26
Krokování	21	17
Schody	14	12
Hadí	13	9
Barevné trojice	13	12
Sousedé	12	16
Mince	11	2
Rozděl	10	0
Škrtni	8	0
Pavučiny	7	26
Autobus	6	6
Myslím si číslo	5	3
Sčítací tabulky	0	10
Celkem	221	163

Tabulka 3

5.2.4 Můj odhad

Děti, které využívají učebnice Fraus – dle Hejného – nové vydání, se u úlohy 1 podle mě nepozastaví, jelikož jsou na tento druh slovních úloh zvyklé. S kalkulativními úlohami by také neměl být problém, pouze předpokládám pozastavení u úloh 2i a 2j, jelikož tento typ kalkulativních úloh měly děti pouze jednou v prvním ročníku a jednou v druhém a jinak se tento typ úloh objevuje v prostředí Krokování pomocí šipkového zápisu. Úlohu 3 myslím zvládnou bez větších problémů.

5.3 Fraus – Matematika se Čtyřlístkem

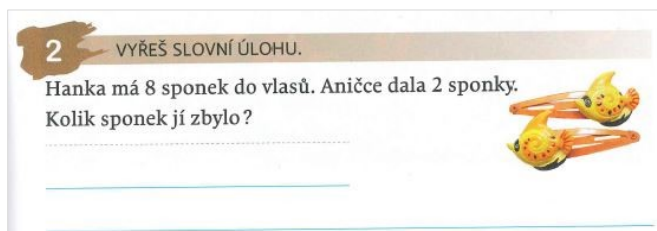
Při analýze této řady učebnic zaměřuji pozornost na slovní aditivní úlohy (slovní úlohy s ilustrací, slovní úlohy s obrázkem v textu, mince, vytvoření slovní úlohy, autobus, kuličky, slovní úlohy s číselnou osou) a kalkulativní úlohy s aditivními operacemi („sloupečkové úlohy“, úlohy s předměty, úlohy s tvary, sloupce, omalovánky, čtverce, kolo, domino, mince, myslím si číslo, páv, domečky, aditivní tabulka, řetěz, bludiště). Výčet počtu úloh řadím od nejčtetnějších po nejméně čtetné.

5.3.1 Slovní úlohy s aditivními operacemi

První ročník (49)

Slovní úlohy s ilustrací (29)

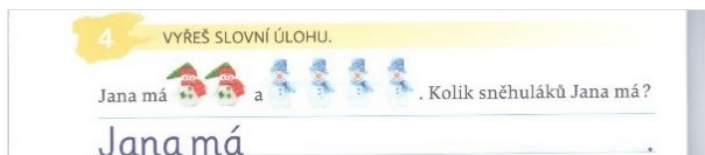
Jedná se o slovní úlohy, které jsou zadány textem s doprovodnou ilustrací k podpoření kontextu. Ilustrace tudíž nenapomáhají k řešení slovní úlohy, viz obr. 5.3.1.



obr. 5.3.1 – MID2 s.11

Slovní úlohy s obrázkem v textu (11)

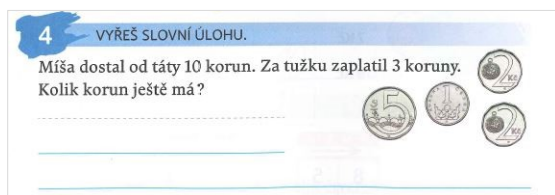
Tyto slovní úlohy jsou zadány textem, ale v rámci textu jsou předměty, které mají děti počítat, znázorněny obrázkem v daném počtu, viz obr. 5.3.2.



obr. 5.3.2 – MID1 s.48

Mince (5)

Slovní úlohy s mincemi mají stejnou grafickou podobu jako slovní úlohy s ilustrací, jen vyobrazené mince pomáhají dětem k nalezení řešení, jelikož mají zadaný počet z úlohy, viz obr. 5.3.3.



obr. 5.3.3 – MID2 s.18

Vytvoření slovní úlohy dětmi (3)

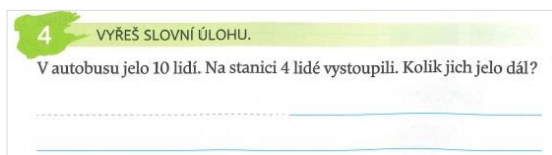
Děti se setkají s třemi úlohami, kde podle zadaných instrukcí mají sestavit svou slovní úlohu, viz obr. 5.3.4.



obr. 5.3.4 – MID1 s.40

Autobus (1)

Tato slovní úloha není nijak graficky odlišena od ostatních slovních úloh, mohla bych ji tedy počítat k ostatním slovním úlohám, ale vzhledem k rozboru předchozích učebnic jsem se rozhodla ji od ostatních slovních úloh oddělit, viz obr. 5.3.5.



obr. 5.3.5 – MID2 s.32

Kuličky (1)

Tuto úlohu jsem se rozhodla zařadit do slovních úloh, jelikož se pracuje s obrázkem, kde jsou skryté předměty, a v zadání je otázka, viz obr. 5.3.6.



obr. 5.3.6 – MID2 s.9

Druhý ročník (73)

Slovní úlohy pouze textové (29)

Jedná se o slovní úlohy převážně v učebnici, kdy je napsaný pouze text a děti nemají ani graficky prostor úlohu řešit v učebnici, viz obr. 5.3.7.

1 Na parkovišti parkovalo 90 aut. Za hodinu jich tam stálo pouze 60. Kolik aut odjelo v průběhu hodiny?


2 V lese vysázeli 100 stromků. Divoká prasata zničila 40 z nich. Kolik stromků zůstalo neponičených?

obr. 5.3.7 – M2UI s.31

Slovní úlohy s ilustrací (25)

Do této kategorie slovních úloh jsem zařadila slovní úlohy doprovázené ilustrací pro podpoření kontextu. Ilustrace tudíž nenapomáhají k řešení slovní úlohy, viz obr. 5.3.8.

Po vyučování jsme byli na výstavě ovoce a zeleniny. Viděli jsme 20 krásných patisonů. Obřích dýní bylo o šest méně. Kolik obřích dýní vystavovali?




obr. 5.3.8 – M2UI s.16

Slovní úlohy s číselnou osou (18)

Jedná se o slovní úlohy uvedené převážně v pracovním sešitě, které jsou doprovázeny číselnou osou pro pomoc při řešení slovní úlohy, viz obr. 5.3.9.

13 V prodejně měli 90 metrů pletiva. Jednomu zákazníkovi odstříhli 20 metrů pletiva a dalšímu 40 metrů. Kolik metrů pletiva zůstalo v prodejně?




měli _____
odstříhli (_____ + _____) _____
zůstalo _____ zk. _____
Odpověď: _____

obr. 5.3.9 – M2PSI s.32

Mince (1)

Slovní úloha je graficky stejná jako ostatní, jen je doprovázena obrázkem mincí, se kterým mají děti dál pracovat, viz obr. 5.3.10.

16 Kolik korun měla babička v peněžence, když dala Janě šest korun a ještě 13 korun jí zbylo? Dokresli obrázek podle zadání.



dála _____
zbylo _____
měla _____ zk. _____
Odpověď: _____

obr. 5.3.10 – M2PSI s.8

5.3.2 Kalkulativní úlohy s aditivními operacemi

První ročník (130)

„Sloupečkové“ úlohy (77)

Jedná se o kalkulativní úlohy, které jsou zadány pouze čísly. Mají tři $a \pm b = c$; a pozice neznámé se pohybuje na všech pozicích, viz obr. 5.3.11 a obr. 5.3.13. K těmto úlohám jsem zařadila i barevné sloupečky, kdy je operace zadána bez rovná se, $a \pm b$, viz obr. 5.3.12.

1 DOPLŇ.

$5 + \underline{\quad} = 7$	$3 + \underline{\quad} = 8$	$\underline{\quad} + 6 = 8$	$\underline{\quad} + 5 = 8$
$2 - \underline{\quad} = 1$	$8 + \underline{\quad} = 8$	$\underline{\quad} - 2 = 4$	$\underline{\quad} + 2 = 5$

obr. 5.3.11 – MID2 s.10

$7 + 3$	$8 - 1$
$2 - 1$	$7 + 3$
$10 - 2$	$8 + 2$
$10 - 1$	$10 - 4$
$8 + 2$	$10 - 5$
$5 - 4$	$0 + 10$
$9 - 1$	$8 + 1$
$7 + 2$	$9 - 0$
$6 + 3$	$9 + 3$

obr. 5.3.12 – MID2 s.30

3 VYPOČÍTEJ.



















$13 - 2 = \underline{\quad}$	$11 - 1 = \underline{\quad}$	$18 + 2 = \underline{\quad}$	$14 - 4 = \underline{\quad}$
$12 + 6 = \underline{\quad}$	$15 + 4 = \underline{\quad}$	$12 + 7 = \underline{\quad}$	$19 - 9 = \underline{\quad}$
$16 - 4 = \underline{\quad}$	$19 - 6 = \underline{\quad}$	$13 + 6 = \underline{\quad}$	$18 - 6 = \underline{\quad}$

obr. 5.3.13 – MID2 s.58

S předměty (12)

Tyto úlohy předcházejí „sloupečkovým“ úlohám a jsou to číselné operace doplněné obrázky předmětů, viz obr. 5.3.14.

1 SČÍTEJ, ZAPÍŠ PODLE VZORU.

 +  = 	 +  = 
 +  = 	 +  = 
 +  = 	 +  = 

obr. 5.3.14 – MID1 s.34

S tvary (12)

Na úlohy s předměty navazují úlohy s geometrickými tvary, kdy konkrétní předměty nahradí čtverce a kruhy, viz obr. 5.3.15.

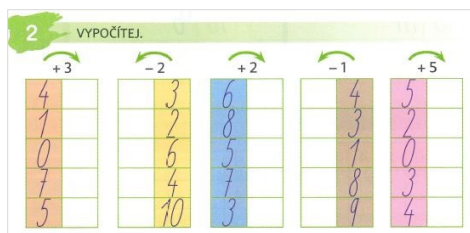
3 ZAPÍŠ ZNÁZORNĚNÉ ODČÍTÁNÍ.

obr. 5.3.15 – MID1 s.39

Sloupce (9)

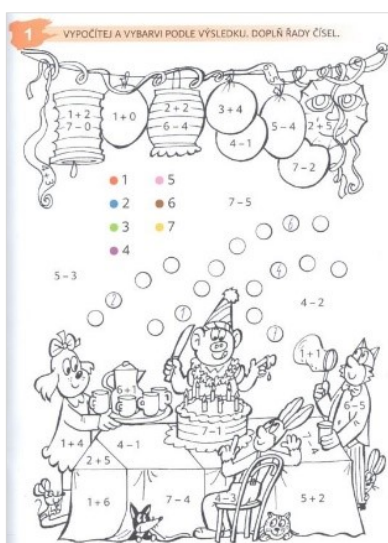
Sloupce jsou úlohy, kde jsou dva sloupce, z nichž v jednom jsou zadána čísla. Nad oběma sloupci je dán operátor, viz obr. 5.3.16.



obr. 5.3.16 – MID2 s.30

Omalovánky (4)

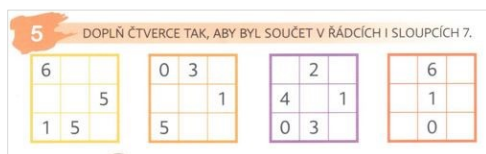
Mezi tento typ úloh řadím omalovánky, které se vybarvují na základě početních operací, viz obr. 5.3.17.



obr. 5.3.17 – MID1 s.61

Čtverec (3)

Čtverce jsou složeny z devíti čtverců, kdy je zadáno několik čísel a je dán součet jednotlivých sloupců a řádků, viz obr. 5.3.18.



obr. 5.3.18 – MID1 s.54

Kolo (3)

V učebnici děti najdou tři úlohy, kde jsou čísla uspořádaná do kola kolem operátoru, viz obr. 5.3.19. Domnívám se, že mají děti vytvořit číselné úlohy a ty

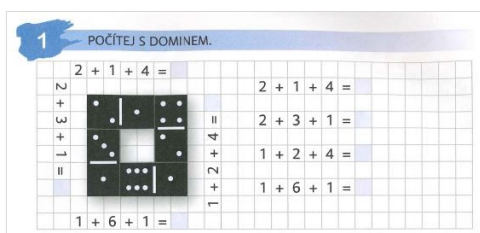
následně zapsat, jelikož má jeden operátor znaménko na levé straně a druhý operátor na pravé straně.



obr. 5.3.19 – MID2 s.18

Domino (3)

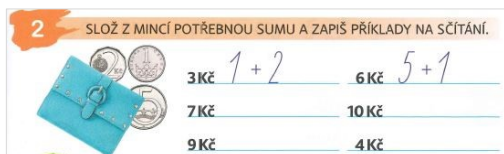
Úlohy domino jsou zadány pomocí dominových kostek, které jsou uspořádány do čtverce. Jedná se o čtyřčlenné úlohy na operaci sčítání, kdy na levé straně rovná se jsou tři členy, $a + b + c = d$, viz obr. 5.3.20.



obr. 5.3.20 – MID2 s.14

Mince (2)

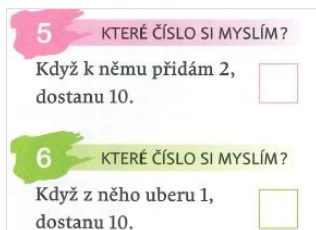
V úlohách s mincemi jsou zadány částky, které mají děti rozdělit na mince a zapsat pomocí operace sčítání, viz obr. 5.3.21.



obr. 5.3.21 – MID2 s.17

Myslím si číslo (2)

Úlohy Myslím si číslo jsou zadány textem bez kontextu, tak je řadím do kalkulačních úloh. Děti řeší operace $_ + 1 = 10$ a $_ + 2 = 10$, viz obr. 5.3.22.



obr. 5.3.22 – MID2 s.48

Páv (1)

Děti mají zadané úlohy v ilustraci páva a mají je přepsat na linky, viz obr. 5.3.23. Jednotlivá čísla jsou na konci ocasních per páva místo pavích očí a v jeho těle je operátor + 2.



obr. 5.3.23 – MID1 s.57

Domečky (1)

Jsou to úlohy, které svým grafickým zpracováním připomínají domečky. Zeď je tvořena dvěma čísly a jejich součet mají děti zapsat do střechy, viz obr. 5.3.24.



obr. 5.3.24 – MID2 s.11

Aditivní tabulka (1)

Jedná se o úlohy tří tabulek, kdy v prvním sloupci a prvním řádku jsou dána čísla, se kterými mají děti počítat, a v prvním čtverečku je dána operace pomocí znaménka, viz obr. 5.3.25.

2 DOPLŇ TABULKY.

+	0	2	4	5	7	6
3						
2						

-	3	5	1	0	6	4
8						
10						

+	3	5	2	4
2				
4				
1				
3				
5				
0				

obr. 5.3.25 – MID2 s.29

Druhý ročník (108)

Sloupečkové úlohy (84)

V druhém ročníku jsou nejčtenější „sloupečkové“ úlohy. Jedná se o úlohy se třemi členy, viz obr. 5.3.26, a čtyřmi členy, viz obr. 5.3.28. Nalezneme zde i dvě úlohy, kde jsou na obou stranách rovná se početní operace, viz obr. 5.3.29. V učebnici jsou i barevné sloupečky, viz obr. 5.3.27, kde jsou operace zadány bez znaménka rovná se, pouze $a +/- b$.

28 Která čísla se schovávají za rámečky?

$15 + \square = 19$	$16 - \square = 11$	$\square + \square = 18$	$\square - \square = 12$
$\square - 6 = 14$	$\square + 4 = 17$	$16 - \square = 13$	$\square - \square = 12$
$5 + \square = 18$	$\square - 3 = 14$	$19 - \square = 12$	$\square + \square = 17$

obr. 5.3.26 – M2PS1 s.11

12 Vypočítej.

$20 + 30 + 20 =$	$(60 + 30) - 10 =$	$80 - 20 - 20 =$
$70 + 20 + 10 =$	$(80 - 40) + 20 =$	$100 - 50 - 10 =$
$50 + 10 + 40 =$	$100 - (20 + 20) =$	$30 - 10 - 20 =$

obr. 5.3.28 – M2PS1 s.32

20 + 1	30 + 5
2 + 70	0 + 90
30 + 7	70 + 7
7 + 50	4 + 90
80 + 3	60 + 1
4 + 40	9 + 20
10 + 6	90 + 5
6 + 30	9 + 40
40 + 6	90 + 8
5 + 80	6 + 50
50 + 3	20 + 4
2 + 60	7 + 80

obr. 5.3.27 – M2UI s.34

17 Pro chytré hlavy.

$20 + 7 = 30 - \square$	$58 + 2 = \square - 10$	$65 + 1 = \square + 5$
$20 + 40 = \square + 10$	$36 + 1 = 30 + \square$	$3 + 77 = \square - 10$
$84 - 3 = 80 + \square$	$33 + 7 = \square - 10$	$56 - 4 = \square + 2$

obr. 5.3.29 – M2PS1 s.39

Sloupce (9)

Jedná se o úlohy, kde jsou dva sloupce a nad nimi je operátor. V jednom sloupci jsou zadána čísla. Grafické zpracování je různé, jako např. sněhuláci na obr. 5.3.30 – M2PS2 s.7, nebo čistě formou tabulky.

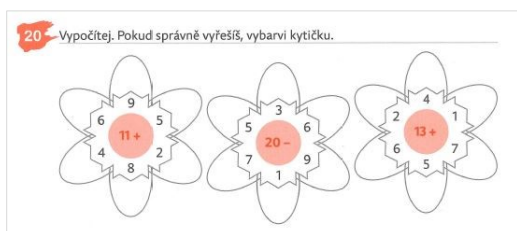
9 Dopln čísla do tabulek.

-20	-30	-40	-50
55	95	63	50
92	47	31	43
48	36	57	86
61	44	46	17
61	82	99	74

obr. 5.3.30 – M2PS2 s.7

Kolo (6)

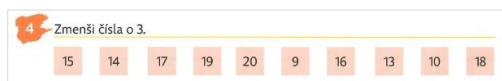
Tyto úlohy mají sice různá grafická zpracování, jako jsou kytky, vločky, kolotoč aj, ale jsou postavené na stejném principu, kdy uprostřed je operátor, kolem něho jsou čísla a k nim se zapisují výsledná čísla operací, viz obr. 5.3.31.



obr. 5.3.31 – M2PS1 s.9

Zmenši/zvětši o (5)

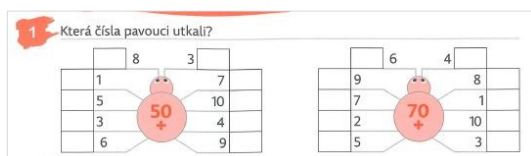
Jedná se o řadu čísel, kdy jednotlivá čísla mají děti o určitý počet zvětšit nebo zmenšit, viz obr. 5.3.32.



obr. 5.3.32 – M2U1 s.6

Pavouk (4)

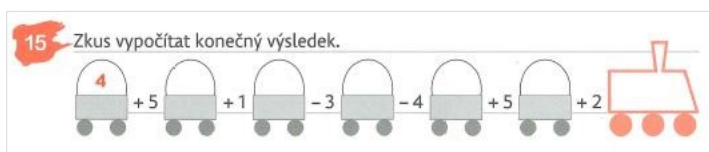
Úlohy Pavouka mají stejný princip jako úlohy Kolo, ale jelikož se grafika Pavouka opakuje, rozhodla jsem se tyto úlohy počítat zvlášť, viz obr. 5.3.33.



obr. 5.3.33 M2PS1 s.36

Řetěz (4)

Podobně jako úlohy Kolo jsem dohromady počítala úlohy, které řetězí operace. Mají různá grafická zpracování jako vlak, stopy nebo řetěz. Jedná se o pole, kde jsou zadána některá čísla a nad prostorem mezi poli jsou dány operátory, viz obr. 5.3.34.



obr. 5.3.34 – M2PS1 s.8

Bludiště (1)

Úloha bludiště spočívá v tom, že děti začínají v levém horním rohu čtverce, kde mají zadané číslo a vedle a pod ním jsou operátory. Děti postupně řeší operace do tvaru mřížky, viz obr. 5.3.35.

15 Projdi cestami bludiště ve směru šipek.

10	+ 4		+ 4	
- 3		- 10		- 10
	- 3		+ 4	
+ 5		+ 6		+ 12
	- 2		+ 10	

10	+ 6		+ 4	
- 5		- 6		- 12
	+ 5		- 2	
+ 9		+ 0		+ 7
	- 4		+ 5	

obr. 5.3.35 – M2PS1 s.16

5.3.3 Souhrn

Slovní úlohy na aditivní operace		
Ročník	první	druhý
Slovní úloha s textem	29	29
Slovní úlohy s obrázky v textu	11	0
Mince	5	1
Vytvoření slovní úlohy dětmi	3	0
Autobus	1	0
Kuličky	1	0
Slovní úlohy s ilustrací	0	25
Slovní úlohy s číselnou osou	0	18
Celkem	49	74
Počet výskytu úloh		
Ročník	první	druhý
„Sloupečkové“	77	84
S předměty	12	0
S tvary	12	0
Sloupce	9	9
Omalovánky	4	0
Čtverce	3	0
Kolo	3	6
Domino	2	0
Mince	2	0
Myslím si číslo	1	0
Páv	1	0
Domečky	1	0
Aditivní tabulka	1	0
Pavouk	0	4
Řetěz	0	4
Bludiště	0	1
Celkem	130	108

Tabulka 4

5.3.4 Můj odhad

Myslím si, že pro děti, které využívají tyto učebnice, bude problém úloha 1, jelikož má jinou strukturu než slovní úlohy, na které jsou děti zvyklé. U úlohy 2 vidím úskalí pouze v posledních dvou úlohách 2i a 2j, jelikož se s tímto type úloh setkaly pouze dvakrát v úloze pro „bystré“. U úlohy 3 si myslím, že problém mít nebudou.

5.4 Porovnání učebnic

Uvádím zde tabulky, kde jsem v procentech uvedla množství slovních a kalkulačních úloh. Jako třetí údaj je procentuální výskyt „sloupečkových“ úloh v rámci kalkulačních úloh. Procenta jsou zaokrouhlena na celá čísla.

První ročník	H-mat, o.p.s.	Fraus – dle prof. Hejného – nové vydání	Fraus – Matematika se Čtyřlístkem
Slovní úlohy	14 %	12 %	27 %
Kalkulační úlohy	86 %	88 %	73 %
Sloupečkové kalkulační úlohy	19 %	21 %	59 %

Tabulka 5

Druhý ročník	H-mat, o.p.s.	Fraus – dle prof. Hejného – nové vydání	Fraus – Matematika se Čtyřlístkem
Slovní úlohy	22 %	17 %	41 %
Kalkulační úlohy	78 %	83 %	59 %
Sloupečkové kalkulační úlohy	16 %	15 %	78 %

Tabulka 6

Učebnice od nakladatelství H-mat o. p. s. vnímám jako velmi logicky zpracované, kde každá úloha má své pokračování. Už jen když se podíváme na příručku pro učitele, kde všechny úlohy jsou v ní didakticky rozebrány, tak vidíme, že autorům není jedno, jak se pomocí jejich učebnic bude vyučovat. Zároveň na oficiálních stránkách (www.h-mat.cz) si můžeme přečíst základní informace o jednotlivých prostředích. Pro děti je učebnice velmi přehledná a „přátelská“. Překvapilo mě, že učivo jde postupně, ale nejsou zde žádné „velké“ kapitoly jako „sčítáme do 10“ atd. V Tabulka 5 vidíme, že v prvním ročníku kalkulační úlohy převažují nad slovními, ale pouze 19 % z nich jsou „sloupečkové“ úlohy. Což je nejnižší procento z těchto tří řad učebnic. V druhém ročníku, jak vidíme v Tabulka 6, se zvýší procento slovních úloh o 8 % oproti prvnímu ročníku. „Sloupečkové“ úlohy mají ale nižší výskyt o 3 %.

Další učebnice byla také matematika s metodou Hejného od nakladatelství Fraus, ale nové vydání, které se již tvořilo bez prof. Hejného. Prostředí můžeme vidět stejná nebo aspoň minimálně podobná s novým grafickým zpracováním. Ale postrádám zde tu plynulou návaznost jednotlivých úloh jako u učebnic od H-matu o. p. s. Co se týče vizuálu, tak mi přijde lehce zmatečná a přepáchaná. Je zde hodně červené barvy a nepůsobí to na mě příjemným dojmem. Procentuálně jsou na tom podobně, jako učebnice od H-mat, o.p.s., viz Tabulka 5 a Tabulka 6.

Poslední učebnice jsou Matematika se Čtyřlístkem také od nakladatelství Fraus. Nenašla jsem v nich však různorodost či logicky navazující úlohy, jako v jiných řadách učebnic, které jsem zkoumala. Jak vidíme v obou tabulkách (Tabulka 5 a Tabulka 6), mají více slovních úloh, ovšem kalkulační úlohy jsou převážně „sloupečkové“ a slovní úlohy mají jasně danou strukturu a jiná nepřichází v úvahu.

Praktická část

V praktické části začínám šestou kapitolou - Metodologie experimentu. V rámci toho představím i jednotlivé školy. V kapitole sedm rozebírám chybovost dětí, kdy uvádím nejdřív tabulku všech chyb při experimentu a pak pomocí protokolů analyzuji jednotlivé chyby. V kapitole osm komentuji práci dvojic a případnou spojitost mezi chybovostí v kalkulativních úlohách s chybovostí ve slovních úlohách.

6 Metodologická část experimentu

Jak jsem již zmínila, abych mohla vypracovat praktickou část, musela jsem navštívit tři třídy druhého ročníku na různých základních školách. Vybrala jsem si školy tak, aby každá z nich používala jiný druh učebnic. Pro můj experiment vyučující tříd vždy rozdělily třídu na dvojice tak, aby v jedné dvojici bylo matematicky méně a více zdatné dítě a mohlo tím pádem mít méně zdatné dítě oporu u zdatnějšího. Každá dvojice vypracovala pracovní list (viz kapitola 4 a příloha 1). Práci dětí s pracovním listem jsem natočila na video, nahrávku jsem přepsala do protokolu a ten využila k rozboru (viz příloha 3). Do pracovního postupu dětí jsem nijak nezasahovala. Řekla jsem: „*Mám pro každou/každého z vás jeden pracovní list, kde jsou úlohy na obou stranách. Jste tu dvě/dva, abyste mohly pracovat spolu. Je pro mě důležité, abych viděla, jak počítáte. Takže si povídejte mezi sebou a počítejte spolu.*“ Pak už jsem jen tiše seděla a pozorovala jejich práci.

Cíle experimentu

- Potvrdit nebo vyvrátit spojitost chyb u slovních a kalkulativních úloh.
- Zaznamenat řešitelské strategie.

6.1 Představení jednotlivých škol

V této podkapitole zapisuji základní informace o testovaných základních školách. V rámci zachování anonymity jsem základní školy pouze očíslovala a jednotlivým dvojicím dala kód: ZŠ, číslo základní školy a číslo dvojice⁷. Například: první dvojice na první základní škole má kód ZŠ0101. Pod těmito kódy budu dvojice komentovat v následujících kapitolách. Jelikož používám v této práci protokoly dětí, které obsahují jejich rozhovory, rozhodla jsem se jména

⁷ Tabulku s dvojicemi najdeme v příloze 2 – Odhady vyučujících

nahradit. Zvolila jsem označení dívka nebo chlapec a počáteční písmeno z jejich jména, případně jsem připojila k písmenu číslo, pokud měl ve třídě někdo stejné počáteční písmeno.

6.1.1 Základní škola 01

V této třídě vyučující používala učebnice od nakladatelství Fraus MATEMATIKA 2 se Čtyřlístkem, viz kapitola 5.3 Fraus – Matematika se Čtyřlístkem, s. 57. V době experimentu byla třída v učebnici na straně 35.

Celkem bylo ve třídě 28 dětí, z toho při experimentu přítomno 27, rozděleno do 12 dvojic a 1 trojice. Dvojice za mnou chodily postupně do knihovnou oddělené části jejich třídy. Ve třídě zároveň probíhala výuka.

6.1.2 Základní škola 02

V této třídě vyučující používala učebnice od nakladatelství H-mat o. p. s. Matematika pracovní učebnice pro 2. ročník 1. - 3. díl, viz kapitola 5.1 H-mat o. p. s., s. 27. V době experimentu byla třída na straně 49 v druhém díle pracovní učebnice.

Celkem bylo ve třídě 26 dětí, z toho při experimentu přítomno 20, rozděleno do 10 dvojic. Dvojice za mnou chodily postupně na chodbu, kde bylo klidné prostředí.

6.1.3 Základní škola 03

V této třídě vyučující používala učebnice od nakladatelství Fraus Matematika 2/1 – dle prof. Hejného – nová generace, viz kapitola 5.2 Fraus – Matematika - dle prof. Hejného – nová generace, s. 42. V době experimentu byla třída na straně 61 v prvním díle pracovní učebnice.

Celkem bylo ve třídě 25 dětí, z toho při experimentu přítomno 14, rozděleno do 7 dvojic. Dvojice za mnou chodily postupně z výuky do kabinetu, kde bylo klidné prostředí.

7 Chybovost

V této kapitole jsem zapsala do tabulek chyby v jednotlivých úlohách, které podrobněji rozebírám. Začínám nejprve slovními úlohami, tedy úlohou 1 a úlohou 3 z pracovního listu a následně pokračuji kalkulativními úlohami z úlohy 2.

Testováno bylo celkem 61 dětí a v tabulce níže mám vypsané všechny chyby, které se během experimentu objevily. Procenta dětí v tabulce jsou zaokrouhlena na celá čísla.

Označení části úlohy 1		Počet dětí, které úlohu vyřešily správně	Označení chyby	Chybná řešení, která se v odpovědích objevila	
<i>1a</i>	Ve třídě je 11 holek, kluků je o 4 více. Kluků je _.	93 % (57 dětí)	<i>a1</i>	4	7 % (4 děti)
<i>1b</i>	Holek je o _ méně než kluků.	89 % (54 dětí)	<i>b1</i>	11	11 % (7 dětí)
<i>1c</i>	Ve třídě je celkem _ dětí.	71 % (43 dětí)	<i>c1</i>	15	13 % (8 dětí)
			<i>c2</i>	19	8 % (5 dětí)
			<i>c3</i>	25	3 % (2 děti)
			<i>c4</i>	27	3 % (2 děti)
			<i>c5</i>	29	2 % (1 dítě)

Tabulka 7

Označení podúloh v úloze 3		Počet dětí, které úlohu vyřešily správně	Označení chyby	Chybná řešení, která se v odpovědích objevila	
<i>3a</i>	Adélce je 7 let. ...	97 % (59 dětí)	<i>d1</i>	5	3 % (2 děti)
<i>3b</i>	Dan je o 1 rok mladší než Adélka. ...	86 % (52 dětí)	<i>e1</i>	10	8 % (5 dětí)
			<i>e2</i>	4	3 % (2 děti)
			<i>e3</i>	Bylo mu 11	3 % (2 děti)
<i>3c</i>	Adélka je o 2 roky mladší než Kuba. ...	83 % (50 dětí)	<i>f1</i>	11	5 % (3 děti)
			<i>f2</i>	9	3 % (2 děti)
			<i>f3</i>	6	3 % (2 děti)
			<i>f4</i>	5	3 % (2 děti)
			<i>f5</i>	Bylo mu 11	3 % (2 děti)

Tabulka 8

Označení úloh v úloze 2		Počet dětí, které úlohu vyřešily správně	Označení chyby	Chybná řešení, která se v odpovědích objevila	
2a	$11 + 8 = _$	98 % (60 dětí)	<i>g1</i>	29	2 % (1 dítě)
2b	$13 + _ = 17$	97 % (59 dětí)	<i>h1</i>	14	2 % (1 dítě)
			<i>h2</i>	2	2 % (1 dítě)
2c	$_ + 12 = 19$	95 % (58 dětí)	<i>i1</i>	8	5 % (3 děti)
2d	$_ + 6 = 15$	100 % (61 dětí)	V této kalkulační úloze se jako v jediné neobjevila žádná chyba.		
2e	$18 - 4 = _$	97 % (59 dětí)	<i>j1</i>	15	2 % (1 dítě)
			<i>j2</i>	4	2 % (1 dítě)
2f	$14 - 9 = _$	98 % (60 dětí)	<i>k1</i>	4	2 % (1 dítě)
2g	$16 - _ = 13$	97 % (59 dětí)	<i>l1</i>	13	3 % (2 děti)
2h	$_ - 8 = 17$	67 % (41 dětí)	<i>m1</i>	9	25 % (15 dětí)
			<i>m2</i>	20	3 % (2 děti)
			<i>m3</i>	26	3 % (2 děti)
			<i>m4</i>	7	2 % (1 dítě)
2i	$10 + 5 = _ + 3$	30 % (19 dětí)	<i>n1</i>	18	20 % (12 dětí)
			<i>n2</i>	15; =18	30 % (18 dětí)
			<i>n3</i>	15	15 % (9 dětí)
			<i>n4</i>	17	3 % (2 děti)
			<i>n5</i>	Spojení úloh <i>2i</i> a <i>2j</i>	2 % (1 dítě)
2j	$_ + 2 = 7 + 4$	41 % (25 dětí)	<i>o1</i>	5	33 % (20 dětí)
			<i>o2</i>	5; =11	16 % (10 dětí)
			<i>o3</i>	1	8 % (5 dětí)
			<i>o4</i>	Rozdělení na dvě úlohy	2 % (1 dítě)

Tabulka 9

7.1 Základní škola 01

7.1.1 Úloha 1

Označení části úlohy		Označení chyby	Kódy dvojic, které chybovaly
<i>Ia</i>	Ve třídě je 11 holek, kluků je o 4 více. Kluků je _.	<i>a1</i>	ZŠ0107, ZŠ0111
<i>Ib</i>	Holek je o _ méně než kluků.	<i>b1</i>	ZŠ0107, ZŠ0113
<i>Ic</i>	Ve třídě je celkem _ dětí.	<i>c1</i>	ZŠ0107, ZŠ0101, ZŠ0105, ZŠ0111
		<i>c2</i>	ZŠ0103, ZŠ0106
		<i>c3</i>	ZŠ0108

Tabulka 10

Chyba *a1, b1, c1*

Dvojice ZŠ0107

Úloha 1.

Ve třídě je 11 holek, kluků je o 4 více než holek. Kluků je .

Holek je o méně než kluků.

Ve třídě je celkem dětí.

obr. 7.1.1

Úloha 1.

Ve třídě je 11 holek, kluků je o 4 více než holek. Kluků je .

Holek je o méně než kluků.

Ve třídě je celkem dětí.

obr. 7.1.2

0:00:59 - 0:02:12	<p>K1: „Úloha jedna. Ve třídě je ... Takže jedenáct, o čtyry víc. Patnáct.“</p> <p>M1: „Čtrnáct. Kluků je čtyry.“</p> <p>K1: „takže jich je patnáct,“</p> <p>M1: „ne, čtrnáct.“</p> <p>K1: „jak to? Když o čtyry více.“</p> <p>M1: „no, vždyť tady píšou že, kluků je čtyry. Holek je o ... jedenáct méně než kluků. Tady, čtyry, jedenáct.“</p> <p>K1: „Dětí celkem.“</p> <p>M1: „patnáct.“</p>
-------------------	--

Protokol 7.1.1

Popis chyby: Zde vidíme, že došlo k chybnému porozumění textu u chlapce M1. Chlapec K1 část úlohy *Ia* vyřešil správně. Odhalil početní úkon $11 + 4 = 15$. Takže navrhl jako řešení číslo 15. Chlapec M1 ale významově vynechal předložku *o*, i když ji nahlas přečetl. Tím pádem věta: „*kluků je o 4 více než holek*,“ se pro něho stala větou: „*kluků je 4*.“ Proto jako řešení navrhl číslo 4. Chlapec K1 jeho řešení nejprve rozporoval, ale nechal se přesvědčit o chybném řešení. Tím pádem se od toho odvíjela i následující chybná řešení částí *Ib* a *Ic*. Část úlohy *Ib* řešili stejně, jako část *Ia*. U části *Ic* sečetli chybná řešení z předešlých částí *Ia* a *Ib*.

Příčina chyby: Chybné čtení textu.

Reedukace chyby: Více se zaměřit na porozumění textu slovní úlohy (viz kapitola 1)⁸.

Chyba c1

Dvojice ZŠ0101



obr. 7.1.3



obr. 7.1.4

0:01:01 - 0:02:53	A: „Začneš ty nebo já?“ V1: „Em. Tak já. Ve třetím je jedenáct holek. Kluků je o čtyři více než holek. Kluků je čtyři.“ A: „Ne. Jedenáct a ještě čtyři. Jakože 11 + 4.“ V1: „Jo, tak jako...“ A: „Tak to spočítáme ne? ... To je 15. ... Tak teď to přečtu já, jo? Holek je o, ooo, méně než kluků. Počkej, holek je... Počkej, čtyři. Počkej. Holek je o 4 méně než kluků? ... Asi tam je to 4. ... (šeptem)... je celkem dětí.“ V1: „15“ A: „A jo. Tady je taky 15.“
-------------------	--

Protokol 7.1.2

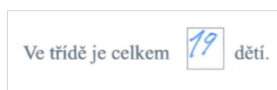
Popis chyby: Dívky si přečetly slovo celkem, které jim evokovalo operaci sčítání a jelikož v části *Ia* prováděly stejnou operaci, zapsaly stejné číslo i do části *Ic*. Tedy číslo 15.

Příčina chyby: Chybné porozumění textu.

Reedukace chyby: Více se zaměřit na porozumění textu slovní úlohy.

Chyba c2

Chybu *c2* udělala dvojice ZŠ0103 a ZŠ0106. Ani u jedné z chybujiících dvojic neproběhla žádná diskuze, proto zde nemám protokol, ale pouze obr. řešení úlohy dvojice ZŠ0103.



obr. 7.1.5



obr. 7.1.6

⁸ Tam, kde navrhuji v reedukaci chyby: „Více se zaměřit na porozumění textu slovní úlohy,“ tak již nebudu dále uvádět, že o tom píší v kapitole 1.

Popis chyby: Dívky zapsaly jako řešení číslo 19. Domnívám se, že si dívky přečetly slovo celkem a automaticky sečetly čísla, která doplnily do rámečků v předchozích částech *1a* a *1b*. Tím pádem řešily početní úkon $15 + 4 = 19$.

Příčina chyby: Síla signálního slova.

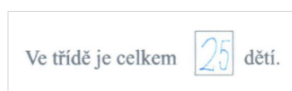
Reedukace chyby: Více úloh s antisignálem a i se slovem celkem a vyvolávat ve třídě diskuzi.

Chyba c3

Dvojice ZŠ0108



obr. 7.1.7



obr. 7.1.8

0:01:00 - 0:01:46	H: „Tady by mělo být patnáct. Ve třídě je holek jedenáct, kluků je o čtyry více než holek. Kluků je patnáct.“ D: „Patnáct.“ H: „Holek je o čtyry více. O čtyry. ... Ve třídě je celkem dětí.“ D: „Nevim.“ H: „Chceš poradit? Já už to vim. ... (David kýve hlavou, že ano.) ... Dvacet pět.“ D: „Dvacet pět?“ H: „Jo.“ D: „Jo?“ H: „Odebereš si z toho ty desítky. Deset plus deset, dvacet. Potom sečteš ty, to je pět. Dvacet pět.“ D: „Takže dvacet pět.“
-------------------	---

Protokol 7.1.3

Popis chyby: Chlapec H řekl, že řešení je číslo 25. Chlapec D spolužákovi nevěřil, a tak chlapec H vysvětlil svou strategii. Zvolil rozklad čísel na desítky a jednotky. Po sečtení desítek, ale zapomněl sečíst i jednotky a pouze ke dvěma desítkám přičetl jednotky z čísla 15. Tím pádem číslo 1 z čísla 11 zůstalo zapomenuto. Chlapec H tedy řešil početní úkon $10 + 10 + 5 = 25$

Příčina chyby: Kalkulativní chyba: nedostatek pracovní paměti - opomenutí jednotek v rozkladu čísel.

Reedukace chyby: Zaměřit pozornost žáka na úlohy rozvíjející pracovní paměť. Případně nabídnout podporu v zápisu jednotlivých kroků rozkladu.

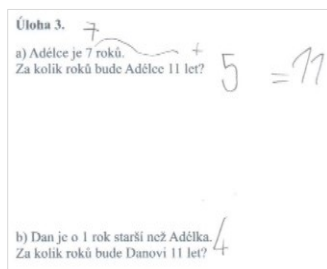
7.1.2 Úloha 3

Označení podúlohy	Označení chyby	Kódy dvojic, které chybovaly
3a Adélce je 7 let. ...	<i>d1</i>	ZŠ0112
3b Dan je o 1 rok mladší než Adélka. ...	<i>e1</i>	ZŠ0101 ZŠ0113
	<i>e2</i>	ZŠ0112
	<i>e3</i>	ZŠ0111
3c Adélka je o 2 roky mladší než Kuba. ...	<i>f1</i>	ZŠ0113
	<i>f2</i>	ZŠ0101
	<i>f3</i>	ZŠ0106
	<i>f4</i>	ZŠ0108
	<i>f5</i>	ZŠ0111

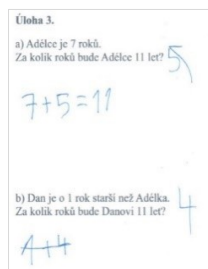
Tabulka 11

Chyba *d1* a *e2*

Dvojice ZŠ0112



obr. 7.1.9



obr. 7.1.10

0:16:03 - 0:17:23	<p>M3: „Adélce je sedum roků. Za kolik roků bude Adélce jedenáct roků?“</p> <p>K3: „Čtyry plus sedum je ... Sedum plus pět je jedenáct. Ale kam to teďka napíšem? Tam není na to nějaký rádek?“</p> <p>M3: „Už to chápu, to musíme udělat příklad. Takže sedum plus pět rovná se jedenáct.“</p> <p>K3: „Jo ták. Sedum plus pět rovná se jedenáct.“</p> <p>M3: „Za á. Za bé. Jeden rok starší.“</p> <p>K3: „Kdo?“</p> <p>M3: „Dan.“</p> <p>K3: „Dan je o jeden rok starší než Adélka.“</p> <p>M3: „Takže za čtyry.“</p> <p>K3: „Za kolik roků bude Danovi 11 let?“</p> <p>M3: „Čtyry!“</p> <p>K3: „Čtyři ... nechápu to.“</p> <p>M3: „Jeden rok. Jedna plus čtyry rovná se ... co? ... o jeden rok starší. ... Jdem dál.“</p>
-------------------	--

Protokol 7.1.4

Popis chyby: V podúloze 3a udělal chlapec K3 kalkulativní chybu. Vypadá to, že nejprve řešil úlohu $4 + 7$, která mu nejspíš nevyšla, a pak úlohu $7 + 5 = 11$. Předpokládám, že se chlapec K3

v duchu přepočítal a číslo 4 mu nevyšlo. Proto jako řešení zvolil číslo 5. Díky tomu pak udělal chlapec M3 chybu v následující podúloze 3b, neboť použil chybný výsledek z podúlohy 3a. Chlapec M3 vyhodnotil zadání podúlohy 3b tak, že když je Dan o 1 rok starší než Adélka, tak stačí od řešení podúlohy 3a odečíst 1. Úvaha by byla správná za předpokladu, že v podúloze 3a mají chlapci správné řešení. Chlapec M3 se pokusil o číselný zápis u podúlohy 3b, ale $1 + 4$ mu nedávalo smysl. Tak nakonec číselný zápis přeškrtl a napsal jen jako řešení číslo 4.

Příčina chyby: Kalkulativní chyba v aditivní operaci.

Reedukace chyby: Zaměřit pozornost žáka na zpětnou kontrolu úlohy.

Chyba e1 a f1

Trojice ZŠ0113

b) Dan je o 1 rok starší než Adélka.
Za kolik roků bude Danovi 11 let? 10

b) Dan je o 1 rok starší než Adélka.
Za kolik roků bude Danovi 11 let? 10

b) Dan je o 1 rok starší než Adélka.
Za kolik roků bude Danovi 11 let? 10

c) Adélka je o 2 roky mladší než Kuba.
Za kolik roků bude Kubovi 11 let? 11

c) Adélka je o 2 roky mladší než Kuba.
Za kolik roků bude Kubovi 11 let? 11

c) Adélka je o 2 roky mladší než Kuba.
Za kolik roků bude Kubovi 11 let? 11

obr. 7.1.11

obr. 7.1.12

obr. 7.1.13

0:15:41 - 0:17:06	<p>G: „Dan je o jeden rok starší než Adélka. Za kolik roků bude Danovi 11 let.“ F: „Počkej za kolik? Co tam máš?“ P2: „Je tam deset. Takže ...“ F: „Dvanáct.“ G: „Za dvanáct let mu bude jedenáct?“ F: „Počkej, o jaké úloze teď mluvíme?“ G: „O týchle.“ P2: „Tak třeba pětku. Už tady byla čtyřka, tak tam dáme pětku.“ G: „Dan je o jeden rok starší než Adélka. Za kolik roků bude Danovi 11 let. ... Za deset.“ P2: „Za deset?“ G: „Adélka je o dva roky mladší než Kuba. Za kolik roků bude Kubovi jedenáct let?“ P2: „Tak sem dáme jedenáctku.“ F: „Počkej. Devět. Dva plus devět se rovná jedenáct.“ P2: „Ne, jedenáct. ... Prostě tam napiš jedenáct.“</p>
-------------------	--

Protokol 7.1.5

Popis chyby: Z protokolu vidíme, že podúlohu 3b děti nepochopily. Chlapec F byl úplně zmatený. Dívka G v tichosti úlohu analyzovala, zatím co chlapec P2 zkoušel náhodná čísla, až navrhnul číslo 5. Nakonec promluvila dívka G, která řekla, že řešení je číslo 10.

Úvaha chlapce P2: Předpokládám, že slovo starší v zadání podúlohy 3b v něm evokovalo sčítání a jelikož v předchozí podúloze 3a bylo řešení číslo 4, tak k němu přičetl číslo 1 („...o 1 rok starší...“). Dostal tedy číslo 5 a předpokládal, že je to správné řešení podúlohy 3b.

Úvaha dívky G: Myslím si, že k řešení došla pomocí rozdílu dvou čísel v zadání, tedy $11 - 1 = 10$.

U podúlohy 3c chlapec P2 po přečtení zadání usoudil, že je řešení číslo 11. Chlapec F ale navrhoval řešení početním zápisem $2 + 9 = 11$. Myslím si, že v hlavě řešil úlohu $2 + _ = 11$, podle vzoru z podúlohy 3b, kde tuto strategii zvolila dívka G. Ale chlapec P2 se nenechal přesvědčit a trval na řešení s číslem 11.

Príčína chyby: Chybné porozumění textu.

Reedukace chyby: Více se zaměřit na porozumění textu slovní úlohy.

Chyba e1 a f2

Dvojice ZŠ0101. Pro lepší představu jejich myšlení, jsem chtěla uvést celý jejich rozhovor pro úlohu 3. Ale z důvodu jeho délky, jsem uvedla jen části.

Úloha 3.
a) Adélce je 7 roků.
Za kolik roků bude Adélce 11 let?
 $7+4=11$

Adélce je 7 roků za 4 roky bude 11
b) Dan je o 1 rok starší než Adélka.
Za kolik roků bude Danovi 11 let?
 $1+10=11$
Danovi je o 1 rok starší než Adélka je 7 roků.

c) Adélka je o 2 roky mladší než Kuba.
Za kolik roků bude Kubovi 11 let?
 $2+9=11$
Adélka je mladší než Kuba o 2 roky Adélce je 7 roků.

obr. 7.1.14

Úloha 3.
a) Adélce je 7 roků.
Za kolik roků bude Adélce 11 let?
 $7+4=11$

Adélce je 7 roků za 4 roky bude 11
b) Dan je o 1 rok starší než Adélka.
Za kolik roků bude Danovi 11 let?
 $1+10=11$
Danovi je o 1 roku starší než Adélka.

c) Adélka je o 2 roky mladší než Kuba.
Za kolik roků bude Kubovi 11 let?
 $2+9=11$
Adélka je mladší než Kuba o 2 roky Adélce je 7 roků.

obr. 7.1.15

0:09:14 - 0:34:52	<p>A1: „Úkol 3. Za á. Adélce je ...“ V1: „Adélce je sedm roků. Em. Za kolik roků bude Danovi jedenáct?“ A1: „Veru.“ (Ukazuje kamarádce, že během čtení přeskočila na jinou úlohu.) V1: „Jo aha. Za kolik roků bude Adélce jedenáct?“ A1: „Za čtyři. ... Za čtyři.“ V1: „Počkej. ... Sedum plus čtyři je ... Jo máš pravdu. Ale kam to máme psát?“</p>
-------------------	--

	<p>A1: „Eeee, to nevím.“</p> <p>V1: „To je jedno, tak to tam napíšeme.“</p> <p>...</p> <p>A1: „Danovi je o 1 let. ... To 1 tam nechápu.“</p> <p>V1: „Počkej.“</p> <p>A1: „Dan ... Ale nevíme kolik mu je roků. ... Tak se k tomu vrátíme potom. Vid’? Teď jdem na to cé ... Adélka je dva roky mladší než ...“</p> <p>V1: „O jeden!“</p> <p>A1: „O dva. Takže mladší. Takže mu je 13.“</p> <p>...</p> <p>V1: „Počkej, třeba to je jednička? To je jednička.“</p> <p>A1: „Jo. Dan je o jeden rok starší než Adélka.“</p> <p>V1: „No to vychází.“</p> <p>A1: „Za kolik roků bude Danovi jedenáct, když je ...“</p> <p>V1: „Deset. O deset.“</p> <p>A1: „Jo. Takže deset plus jedna ... Ale Veru jemu není jedna. Nebo je?“</p> <p>V1: „No je. Danovi je o ...“</p> <p>A1: „Jeden rok starší. Tak jo. ... Za cé. Adélka je o dva roky mladší než Kuba. ... O dva roky starší než ... (<i>přemýšlí</i>). ... Asi dva. Tam bude to dva.“</p> <p>V1: „Ne devět.“</p> <p>A1: „No vždyť jo. Bude to dva plus devět.“</p> <p>V1: „No, ale pak musíme rozluštit, jestli je to správně. Nebo ne? To je všechno správně. ... Dva plus devět se rovná.“</p> <p>A1: „Jedenáct. ...“</p>
--	---

Protokol 7.1.6

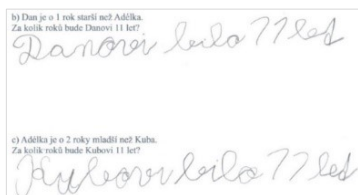
Popis chyby: Podíváme-li se nejprve na podúlohu 3a, vidíme, že dívky textu porozuměly. Nalezly správný číselný zápis, správně ho vyřešily a napsaly odpověď na danou otázku. U podúlohy 3b ale nastal problém. Věděly, že mají zapsat číselný zápis jako řešení úlohy. U podúlohy 3a uvedly $7 + 4 = 11$, kdy čísla 7 a 11 jsou obsažena v zadání. Vzaly tedy opět čísla ze zadání a sestrojily číselný zápis $1 + 10 = 11$. Což bylo pro ně řešením podúlohy 3b. Jako odpověď přepsaly zadání. Z toho vyplývá, že nerozumí textu zadání úlohy. Stejnou strategii uplatnily i u podúlohy 3c. Číselný zápis je správné řešení podúlohy 3c, ale na odpovědi vidíme, že k porozumění textu nedošlo.

Příčina chyby: Chybné porozumění textu.

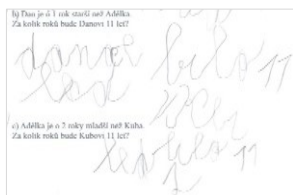
Reedukace chyby: Více se zaměřit na porozumění textu slovní úlohy.

Chyba e3 a f5

Dvojice ZŠ0111



obr. 7.1.16



obr. 7.1.17

0:11:10 - 0:15:46	<p>M2: „Dan je o jeden rok starší než Adélka. Za kolik roků bude Danovi jedenáct let?“</p> <p>P1: „Dan je o jeden rok starší. Takže mu je osm.“</p> <p>M2: „Ale dyť... Za kolik mu bude jedenáct? Dyť je o jeden rok starší. To nechápu. To by mu ...“</p> <p>P1: „Počkej, takže za tři roky mu bude jedenáct.“</p> <p>M2: „Ne. On je o jeden rok starší, takže mu je vlastně třináct. Ne, dvanáct mu je. Ale jak ... před rokem mu bylo jedenáct. Takže Dan je o jeden rok starší.“</p> <p>P1: „Takže mu je osm.“</p> <p>M2: „Ne, je o jeden rok starší než Adélka. Takže o jeden rok starší. Takže mu je dvanáct. To mu jedenáct už muselo být. Když mu bylo, takže Danovi bylo jedenáct let. ... Takže cé. Adélka je o dva roky mladší než Kuba. Za kolik roků bude Kubovi jedenáct let? Kubovi už jedenáct let bylo.“</p> <p>P1: „Počkej. Takže Adélka je teďka starší o dva.“</p> <p>M2: „Ne.“</p> <p>P1: „Takže jí je třináct let.“</p> <p>M2: „Ne. Adélka je o dva roky mladší než Kuba. Za kolik roků bude Kubovi 11 let.“</p>
-------------------	--

Protokol 7.1.7

Popis chyby: Na protokolu vidíme, že chlapec P1 hned po přečtení zadání podúlohy 3b vidí věk Dana, tedy že Danovi je 8 let. Zatím co chlapec M2 se v úloze ztratil, chlapec P1 přišel se správným řešením. Chlapec M2 však jeho tvrzení nepřijal a tvrdil, že Danovi je 12 let. Chlapec P1 nemá dostatečné matematické sebevědomí a tak bez zaváhání přijal chybné řešení spolužáka.

Úvaha chlapce P1: Danovi je 8 let. Za 3 roky mu bude 11 let.

Úvaha chlapce M2: Danovi je 12 let. Danovi už 11 let bylo.

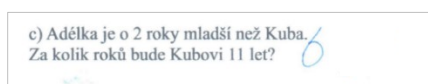
Stejná situace proběhne i u podúlohy 3c. Kdy chlapec M2 vyhodnotí informace ze zadání tak, že je Kubovi 13 let a tím pádem Kubovi už 11 let bylo.

Příčina chyby: chlapec P1 – nízké matematické sebevědomí, chlapec M2 – chybné porozumění textu.

Reedukace chyby: chlapec P1 – posílit matematické sebevědomí, chlapec M2 – posílit porozumění textu.

Chyba f3

Dvojice ZŠ0106



obr. 7.1.18



obr. 7.1.19

0:12:50 - 0:02:12	V2: „Adélka je o dva roky mladší než Kuba. Za kolik roků.“ V1: „Kolik je Ki zas?“ V2: „Kubovi je tím pádem devět. Hej já to nechápu. Ne Kubovi je osum, takže sedum, šest. Adélce je šest. Ne. To nechápu. Tak tam napíšeme asi tu šestku.“
-------------------	---

Protokol 7.1.8

Popis chyby: Chlapec V2 řešil předchozí podúlohy 3a i 3b vzhledem. Přečetl si zadání a viděl výsledek. Myslím, že by tak vyřešil i tuto podúlohu 3c, ale spolužák ho vyrušil při čtení zadání. Jak vidíme na protokolu, kamarádovi na otázku odpověděl správně, ale již se nevrátil k textu, a tudíž nedokončil proces vzhledu a v podúloze 3c se ztratil.

Příčina chyby: Nedostatek pracovní paměti – nedokončení procesu.

Reedukace chyby: Zaměřit pozornost žáka na úlohy rozvíjející pracovní paměť.

Chyba f4

Dvojice ZŠ0108 u celé úlohy 3 neprovedla žádný zápis. Proto zde není obr. pracovního listu, ale pouze protokol celé úlohy 3. Chlapci podúlohy 3a a 3b vyřešili správně, problém nastal u podúlohy 3c (viz níže popis chyby).

0:10:20 - 0:13:22	H: „Úkol těi.“ D: „Tři.“ H: „To je asi jenom na čtení.“ D: „Za á. ... Tak to bude ... to nebude ... osum, děvět, deset, jedenáct.“ H: „Počkej. A kam to máme psát?“ D: „Já nevím.“ H: „Bud’ to je jenom na čtení, nebo to máme psát jakoby sem...“ D: „Asi je to jen na čtení.“
-------------------	--

H: „Protože kdyby jakoby, kdyby si tady měl psát, tak by tady byly ty linky. Nebo si ty linky máme udělat?“
D: „Já nevím. ... Asi za čtyry roky.“
H: „Asi máme psát i, ale kam?“
D: „Asi nebudeme psát. Já tam radši nechci psát, abych to neměl špatně.“
H: „Ale co když to budeš mít špatně, když to tam nic nenapišeš.“
D: „Za bé. ...Za tři samozřejmě.“
H: „No a máme to tam napsat nebo jen číst?“
D: „Já to tam nenapišu. Adélka je ...“
H: „Takže tady je ...“
D: „Za kolik roků bude Kubovi 11 let? Tak dva mínus sedum. Ted'ka je mu pět.“
H: „Šest.“
D: „To je osum, deset. Za pět let mu bude jedenáct.“
H: „Jo.“

Protokol 7.1.9

Popis chyby: Myslím si, že chlapec D špatně vyhodnotil větu: „Adélka je o 2 roky mladší než Kuba,“ kdy se pro něj stala větou: „Kuba je mladší o dva roky.“ Tím pádem řešil kalkulativní úkon $7 - 2 = _$ a došel k řešení, že Kubovi je 5 let. Chlapec H hned navazoval, že tedy mu bude za 6 let jedenáct. Ale chlapec D tvrdí, že bude Kubovi 11 let za 5 let. Chlapec H souhlasí.

Příčina chyby: Síla signálního slova.

Reedukace chyby: Více se zaměřit na porozumění textu slovní úlohy

7.1.3 Souhrn příčin chyb u slovních úloh

Zde jsem vypsala do tabulky jednotlivé příčiny chyb, které se při řešení slovních úloh u dětí objevily. Celkem bylo 21 chybných řešení, což je 13 % z celkového počtu řešení v této třídě u slovních úloh.

Příčina chyby	Počet výskytů
Chybné porozumění textu	7 řešení
Chybné čtení textu	7 řešení
Síla signálního slova	3 řešení
Nedostatek pracovní paměti	2 řešení
Kalkulativní chyba v aditivní operaci	2 řešení

Tabulka 12

V tabulce můžeme vidět, že nejčastější příčina chybného řešení je v textu. Buď děti zadání špatně přečtou, nebo neporozumí obsahu zadání, případně špatně vyhodnotí signální slovo.

7.1.4 Úloha 2

Označení úlohy	Označení chyby	Kódy dvojic, které chybovaly
2c	$_ + 12 = 19$	ZŠ0111
2g	$16 - _ = 13$	ZŠ0101
2h	$_ - 8 = 17$	ZŠ0101, ZŠ0103, ZŠ0108, ZŠ0113
		ZŠ0106
2i	$10 + 5 = _ + 3$	ZŠ0101, ZŠ0104, ZŠ0112, ZŠ0113
		ZŠ0102, ZŠ0105, ZŠ0110, ZŠ0111
		ZŠ0103, ZŠ0107, ZŠ0108
		ZŠ0106
2j	$_ + 2 = 7 + 4$	ZŠ0101, ZŠ0103, ZŠ0106, ZŠ0107, ZŠ0108, ZŠ0113
		ZŠ0102, ZŠ0105, ZŠ0110
		ZŠ0104, ZŠ0112

Tabulka 13

Chyba *il*

Dvojice ZŠ0111



obr. 7.1.20



obr. 7.1.21

0:03:16 - 0:03:55	<p>M2: „něco plus dvanáct se rovná devatenáct.“</p> <p>P1: „Osum... Osumnáct.“ (<i>Chlapec P1 počítá na prstech</i>).</p> <p>M2: „Počkej! Počkej! Ne. Osum, ty trobou jedno. ... Ty nezvládneš jediný příklad. Tam nemůžeš napsat osumnáct, to už je špatně.“</p> <p>P1: „Ještě že mám gumu.“</p> <p>M2: „Ještě že tak.“</p>
-------------------	--

Protokol 7.1.10

Popis chyby: Chlapec P1 myslí číslo 8, ale zapíše číslo 18, protože číslo 12 a číslo 19 mají desítku, tak dá před číslo 8 číslo 1, aby mu to vizuálně sedělo. Chlapec M2 si záměny čísel všiml, ale již neodhalil chybu v přepočítání.

Příčina chyby: Chyba při sčítání ve druhé desítce.

Reedukace chyby: Je třeba využít více podpůrných pomůcek. Např: pohyb na číselné ose (krokování), počítadlo, víčka atd.

Chyba 11

Dvojice ZŠ0101



Handwritten equation: $16 - 13 = 13$. The number 13 is written in a box.

obr. 7.1.22



Handwritten equation: $16 - 13 = 13$. The number 13 is written in a box.

obr. 7.1.23

0:01:59 - 0:02:12

A1: „... 16 - 3 se rovná 13. ...“

Protokol 7.1.11

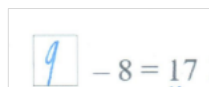
Popis chyby: Dívky úlohu vyřešily správně, ale do pracovního listu ji zapsaly chybně, kdy zapsaly poslední číslo, které slyšely. „Šestnáct minus tři se rovná třináct.“ Tím pádem zapsaly do rámečku číslo třináct nikoli číslo tři.

Příčina chyby: Nedostatek pracovní paměti – „píši číslo, které slyším jako poslední.“

Reedukace chyby: Zaměřit pozornost žáka na zpětnou kontrolu úlohy.

Chyba m1

Dvojice ZŠ0101



Handwritten equation: $9 - 8 = 17$. The number 9 is written in a box.

obr. 7.1.24



Handwritten equation: $9 - 8 = 17$. The number 9 is written in a box.

obr. 7.1.25

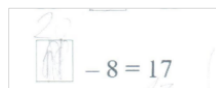
Popis chyby: K této úloze neproběhla žádná diskuse ani komentář. Předpokládám, že dívky v úloze viděly znaménko mínus, a proto odčítaly a řešily úlohu jako $17 - 8$.

Příčina chyby: Nepochopení úlohy.

Reedukace chyby: Zaměřit pozornost žáka na zpětnou kontrolu úlohy.

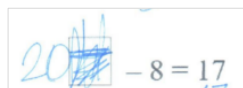
Chyba m2

Dvojice ZŠ0106



Handwritten equation: $20 - 8 = 17$. The number 20 is written in a box.

obr. 7.1.26



Handwritten equation: $20 - 8 = 17$. The number 20 is written in a box.

obr. 7.1.27

0:07:20 - 0:08:34	<p>V2: „... Tohle nechápu. Jak to máme asi udělat. Deme na další. Počkej, počkej, počkej. ... Zkusim dát dvacet (<i>odpočítává na prstech</i>). Ne, tak zkusim dát dvacet pět. ... Sedum. Sedum. Tady, koukej! Sedum.“</p> <p>V1: „Už vim, kam to dát, tady bude devět. ... Ne, devatenáct. ... Počkej, udělej deset, ať máme dvacet.“ (<i>Ukazuje deset na prstech.</i>)</p> <p>V2: „Deset, mínus osm ... dva?“</p> <p>V1: „Ne, sedumnáct. Takže dvacet.“</p> <p>V2: „A jo. ...“</p> <p>V1: „Dvacet.“</p> <p>V2: „Ne, dvacet pět.“</p> <p>V1: „Ne, dvacet.“</p> <p>V2: „Jo, dvacet.“</p>
-------------------	---

Protokol 7.1.12

Popis chyby: Chlapec V2 viděl, že řešení bude číslo ≥ 20 a zkusil dosadit číslo 20. To mu pomocí odpočítávání na prstech nevyšlo. Zkusil tedy dosadit číslo 25 a opět odpočítával na prstech. Došel k číslu 17 a radoval se, že našel řešení. Jenže jako řešení zvolil číslo 7, protože viděl sedm prstů (držel číslo 17).



obr. 7.1.28

Chlapec V1 mezitím zvolil jako řešení číslo devět. Jelikož se jejich řešení neshodovala, tak chlapci zkusili počítat na prstech spolu, aby zjistili, kdo má správné řešení.

Ukázali si 20 prstů a odečetli jich 8. Společně pak tedy ukazovali číslo 12.

Chlapec V2: držel 2 prsty



Chlapec V1: držel 10 prstů

obr. 7.1.29

Chlapec V2 vnímal pouze své dva prsty, a tak byl zmatený. Chlapec V1 viděl všech 12 prstů, ale již zapomněl číslo, od kterého se odpočítali, a opticky se mu prsty jevily, jako když ukazují číslo 17. Což bylo číslo, ke kterému chtěl dojít, proto si myslel, že $20 - 8 = 17$ a zvolil jako řešení číslo 20.

Příčina chyby: Nedostatek pracovní paměti. Zmatek v počítání s podporou prstů.

Reedukace chyby: Při vyšších číslech, použít jinou oporu než prsty.

Chyba n1

Dvojice ZŠ0101

obr. 7.1.30

obr. 7.1.31

0:02:12- 0:06:46	<p>A1: „... 10 - 5 je 15 (píše 15 do rámečku) ... 15 se rovná. Počkej, co tam píšu. Patnáct a patnáct plus 3.“</p> <p>V1: „Pátáct plus tři je ...“</p> <p>A1: „Osumnáct.“</p> <p>V1: „Jo.“</p> <p>A1: „Takže tam bude 18. Sem?“ (Ukazuje za příklad na místo za číslem 3.)</p> <p>V1: „Máme sem napsat 18, když tam není ten trojúhelník?“ (Otáčí se s otázkou na mě. Pokrčím jen rameny.)</p> <p>A1: „Jakože tady je to 10 plus 5 je patnáct se rovná plus 3 je osmnáct. ... Veru a není tady to 18? Jo. Podle mě to napíšeš sem.“ (Ukazuje na rámeček v příkladu, kam prvně napsala číslo 15.)</p> <p>V1: „Noo...“</p> <p>A1: „Jo napiš. Protože 10 plus 5 je 15 a 15 plus 3 je 18. Takže tady.“</p> <p>V1: „Takže tam má být patnáct.“</p> <p>A1: „To máš špatně. Tak to škrtni a napiš to sem.“</p> <p>V1: „A tu patnáctku kam jako?“</p> <p>A1: „Patnáčka tam není.“</p> <p>V1: „Není to takový divný? Mě se to moc nezdá.“</p> <p>A1: „No, tak</p>
------------------	--

Protokol 7.1.13

Popis chyby: Na protokolu vidíme, že dívky automaticky řešily úlohu zleva doprava a pak si všimly ještě členu „na konci“ + 3. V tu chvíli začala diskuze, kam co měly napsat. Nakonec zvolily řešení, kdy teda výsledné číslo zapsaly do prázdného rámečku. Dívka V1 nejprve zapsala chybu n2, kterou ale opravila na popud kamarádky.

Příčina chyby: Chybí porozumění relační rovnosti – součet všech známých členů rovnice.

Reedukace chyby: Je potřeba rozvíjet porozumění relační rovnosti (viz kapitola 2.3)⁹.

Chyba n2 a o2

Dvojice ZŠ0102

obr. 7.1.32

obr. 7.1.33

⁹ Tam, kde navrhuji v reedukaci chyby: „Je potřeba rozvíjet porozumění relační rovnosti,“ tak již nebudu dále uvádět, že o tom píši v kapitole 3.1 na s. 18

0:05:58 – 0:07:14	<p>T: „To je patnáct. Anni, to je patnáct.“</p> <p>A2: „No to nebude patnáct.“</p> <p>T: „Patnáct plus tři se rovná osumnáct.“</p> <p>A2: „No to jo, ale tady je to rovná se. ... Jo já to asi chápu. Takhle deset plus pět se rovná patnáct. To dáme semhle a patnáct plus tři.“</p> <p>T: „Se rovná osumnáct. ... Jo a tady dáme osumnáct.“</p> <p>A2: „Se rovná osumnáct. ... Tak teď to bude těžký. ... Něco plus dva se rovná. Pět plus dva se rovná sedum. ... Sedum plus čtyři, sedum plus čtyři se rovná dvacet jedna ... se rovná jedenáct. ...“</p>
-------------------	---

Protokol 7.1.14

Popis chyby: Jak vidíme na přepisu. Dívky nejprve sečetly levou stranu rovnice a součet zapsaly do prázdného rámečku. Následně přičetly poslední člen rovnice a přidaly za něj rovná se s konečným součtem. Vidíme, že dívky četly rovnici jako větu zleva doprava. Stejně četly následující rovnici $2i$. Tím se dopustily chyby $o2$, kdy nejprve řešily úlohu $_ + 2 = 7$ a doplnily do rámečku číslo 5. Následně pak přičetly k číslu 7 poslední člen rovnice a znovu přidaly rovná se s konečným součtem.

Příčina chyby: Chybí porozumění relační rovnosti – řetězení.

Reedukace chyby: Je potřeba rozvíjet porozumění relační rovnosti.

Chyba n3

Dvojice ZŠ0103



$$10 + 5 = \boxed{75} + 3$$

obr. 7.1.34



$$10 + 5 = \boxed{15} + 3$$

obr. 7.1.35

0:05:34 – 0:06:09	<p>A: „... Chápeš tohle?“</p> <p>E: „Deset plus pět ... to je .. jedenáct, dvanáct, třináct, čtrnáct, patnáct ... tady napiš patnáct plus tři, víš?“</p> <p>A: „Ehm.“</p> <p>E: „Já fakt tady nevím. ...“ (<i>Vrací se k úloze $_ - 8 = 17$.</i>) „Sedumnáct minus osum.“ (<i>Dívka E si nakreslí sedmnáct puntíků a osm jich škrtně.</i>) „Zbyde nám devět. Tady napiš devět.“</p> <p>A: „Pět nám chybí do sedmi. ... Jdeme na tu druhou stranu?“</p> <p>E: „Jo.“</p>
-------------------	--

Protokol 7.1.151

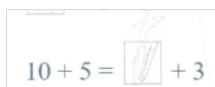
Popis chyby: V tomto případě děti doplnily pouze součet levé strany a člen $+ 3$ ignorovaly.

Příčina chyby: Chybí porozumění relační rovnosti - ignorování posledního členu.

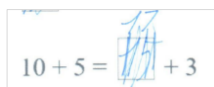
Reedukace chyby: Je potřeba rozvíjet porozumění relační rovnosti.

Chyba n4

Dvojice ZŠ0106


$$10 + 5 = \boxed{} + 3$$

obr. 7.1.36


$$10 + 5 = \boxed{17} + 3$$

obr. 7.1.37

0:12:00 - 0:15:46	V1: „Deset plus pět je patnáct.“ V2: „Ale tady je plus 3.“ V1: „Takže 17?“ V2: „Jo.“ V1: „Pět plus dva se rovná sedum plus čtyři ... “ V2: „Počkej to ne. Prostě tam napiš tu pětku.“ V1: „Sedum plus čtyři je jedenáct. To má být všechno jedenáct.“ V2: „Napiš tam pět. Máme to.“
-------------------	--

Protokol 7.1.16

Popis chyby: Jak vidíme na záznamu, chlapec V1 nejprve vyřešil úlohu jako $10 + 5 = 15$. Ale chlapec V2 ho upozornil na člen $+ 3$. Tak chlapec V1 navrhl řešení číslo 17 a chlapec V2 souhlasil. Takže zde vidíme, že nemají ukotvený relační pojem rovná se a ještě došlo k přepočítání při sčítání v druhé desítce.

Příčina chyby: Chybí porozumění relační rovnosti – součet všech známých členů rovnice. Chyba při aditivní operaci v druhé desítce.

Reedukace chyby: Je potřeba rozvíjet porozumění relační rovnosti.

Chyba o1

Dvojice ZŠ0101


$$\boxed{5} + 2 = 7 + 4$$

obr. 7.1.38


$$\boxed{5} + 2 = 7 + 4$$

obr. 7.1.39

0:06:47 - 0:07:12	A1: „... Sedum. Deset plus dva je dvanáct.“ V1: „Pět.“ A1: „Počkej. Jo pět. Pět plus dva je sedum plus čtyři je ..“ V1: „Zas to máme blbě.“ A1: „Počkej, šest. Tak to tam necháme?.“ V1: „To je jedno.“
-------------------	--

Protokol 7.1.17

Popis chyby: Obě dívky si přečetly úlohu a dívka V1 rovnou doplnila číslo 5. Dívka A s tím souhlasila, protože $5 + 2 = 7$. Jenže pak si všimla, že $7 + 4 = 11$. Tím pádem dívka A znejistila.

Chvíli přemýšlela nad číslem 6. Pak ale obě usoudily, že jim je to vlastně jedno, nechaly řešení s číslem 5 a jdou na další úlohu.

Příčina chyby: Chybí porozumění relační rovnosti – ignorování posledního členu.

Reedukace chyby: Je potřeba rozvíjet porozumění relační rovnosti.

Chyba 03

Dvojice ZŠ0104

$$10 + 5 = 18 + 3$$
$$7 + 2 = 7 + 4$$

obr. 7.1.40

$$10 + 5 = 18 + 3$$
$$7 + 2 = 7 + 4$$

obr. 7.1.41

0:04:29 - 0:07:12

P: „... A teď já. Deset plus pět, ou.“
L: „Jo. Se rovná patnáct.“
P: „A patnáct plus tři se rovná osumnáct. ... Počkej, takže sem napíšu patnáct?“
L: „Jo. A osumnáct? .. Ne.“
P: „Co?“
L: „Že, to ...“
P: „Můžu se zeptat? Sem napsat ten výsledek ještě úplně, když tam není to rovná se a tak?“ (*Otázka směřována směrem ke mně. Pokrčím rameny a dívky řeší problém samy.*)
L: „Já vim. Že si to spočítáme v hlavě a pak přidáme to a sem to napíšeme.“
P: „Jo. .. Ehm to. Tady máme .. musí se to rovnat asi ...“
L: „Třeba pět?“
P: „Pět plus dva se rovná sedum a plus čtyři se rovná ... takže to ne.“
L: „Se rovná devět.“
P: „A to nejde. To vyjde ti říkám. Protože to má bejt tady, jak si říkala. .. Počkej, dva plus čtyři se rovná šest. Takže tři plus čtyři se rovná sedum. No, takže tady bude jedna. ...“

Protokol 7.1.18

Popis chyby: Dívky L a P vnímají rovná se jako „konec“ úlohy. Tím pádem úlohu řešily jako $_ + 2 + 4 = 7$. Stejně tak řešily i předchozí úlohu 2i.

Příčina chyby: Chybí porozumění relační rovnosti – na pravé straně rovná se je výsledné číslo úlohy.

Reedukace chyby: Je potřeba rozvíjet porozumění relační rovnosti.

7.1.5 Souhrn příčin chyb u kalkulativních úloh

Ve slovních úlohách v této třídě se objevilo 30 chybných řešení, což je 11 % z celkového počtu řešení v této třídě u kalkulativních úloh.

Příčina chyby	Počet výskytů
Chybí porozumění relační rovnosti	23 řešení
Neporozumění úloze	4 řešení
Nedostatek pracovní paměti	2 řešení
Chyba sčítání ve druhé desítce	1 řešení

Tabulka 14

U kalkulativních úloh byl největší problém, že děti nechápou relační pojem rovná se, když má úloha více než tři členy. Největší problém jim tedy dělaly úlohy 2i a 2j, které měly čtyři členy a úloha 2h, kde byl přechod přes druhou desítku.

7.2 Základní škola 02

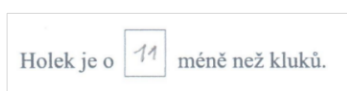
7.2.1 Úloha 1

Označení části úlohy		Název chyby	Kódy dvojic, které chybovaly
<i>lb</i>	Holek je o _ méně než kluků.	<i>b1</i>	ZŠ0205
<i>lc</i>	Ve třídě je celkem _ dětí.	<i>c2</i>	ZŠ0204 – dívka S1
		<i>c4</i>	ZŠ0206
		<i>c5</i>	ZŠ0207 – dívka A2

Tabulka 15

Chyba *b1*

Dvojice ZŠ0205



obr. 7.2.1



obr. 7.2.2

0:00:37 - 0:02:23	<p>S2: „Holek je o ...“ V: „Náký číslo méně než kluků. ... Když je holek méně než kluků. Máme patnáct kluků, tak kolik.“ S2: „Jedenáct.“ V: „To stačí si jen jednou přečíst ten text a z toho vycházet.“</p>
-------------------	---

Protokol 7.2.1

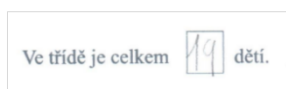
Popis chyby: Na protokolu vidíme, že dívky si přečetly větu správně. Ale dívka V chtěla pomoci dívce S2 s nalezením správného řešení a naváděla ji otázkami. Ale tím se stalo, že obě zavedla jinam. Dívka S2 ji na otázku odpovídá počtem holek ve třídě a jdou na poslední část úlohy.

Příčina chyby: Chybné porozumění textu.

Reedukace chyby: Viz chyba *b1* v kapitole 7.1.1

Chyba *c2*

Dívka S1 z dvojice ZŠ0204



obr. 7.2.3

Dívka S doplnila jako řešení číslo 19, bohužel nepřipojila žádný komentář při řešení úlohy, tak zde nemám protokol.

Příčina a reedukace chyby: Viz chyba *c2* kapitola 6.1.1

Chyba c4

Dvojice ZŠ0206



obr. 7.2.4



obr. 7.2.5

0:00:36 - 0:02:09	J1: „... Ve třídě je celkem. Ve třídě je patnáct.“ A1: „Jedenáct plus patnáct. To je těžký. Děti je celkem. Počkej, počkej, počkej.“ J1: „Já už to vim. Nechám tě to spočítat.“ A1: „Dvacet sedum.“ J1: „Jo. Ne. Dvacet šest ne?“ A1: „Ne, dvacet sedum.“ J1: „Jo.“
-------------------	---

Protokol 7.2.2

Popis chyby: Z přepisu vidíme, že dívka J1 by zvolila spíše číslo 26, ale dívka A1 si byla tak jistá číslem 27, že dívka J1 věřila spíše kamarádce než vlastnímu úsudku.

Příčina chyby: Kalkulativní chyba v součtu.

Reedukace chyby: Viz chyba d1 kapitola 7.1.2

Chyba c5

Dívka A2 z dvojice ZŠ0207



obr. 7.2.6

0:01:29 - 0:01:40	(šeptem) “Ve třídě celkem dětí. ... deset a deset, pět a čtyři, dvacet devět.”
-------------------	--

Protokol 7.2.3

Popis chyby: Z přepisu vidíme, že dívka sčítala číslo 15 a číslo 14. Jelikož zbytek pracovního listu má dívka A2 bez chyby, myslím si, že došlo z nepozornosti k záměně čísel 11 a 4 za číslo 14.

Příčina chyby: Vizuální záměna čísla z nepozornosti.

Reedukace chyby: Zaměřit pozornost dítěte na pomalejší tempo a přečtení úlohy víckrát.

7.2.2 Úloha 3

Se slovními úlohami v úloze 3 neměly děti žádné problémy. Zde není žádná chyba.

7.2.3 Souhrn příčin chyb u slovních úloh

U první slovní úlohy se objevila 4 různá chybná řešení, což jsou 3 % z celkového počtu řešení v této třídě u slovních úloh.

Příčina chyby	Počet výskytů
Chybné porozumění textu	1 řešení
Kalkulativní chyba v součtu	1 řešení
Síla signálního slova	1 řešení
Vizuální záměna čísla z nepozornosti	1 řešení

Tabulka 16

V tabulce vidíme čtyři příčiny chybných řešení, kdy dvě příčiny se vztahují k chybě s textem a jedna ke kalkulativní chybě. Chybovost u slovních úloh je u této třídy nízká.

7.2.4 Úloha 2

Označení úlohy	Označení chyby	Kódy dvojic, které chybovaly
2b	$13 + _ = 17$	<i>h1</i> ZŠ0205 – dívka V
		<i>h2</i> ZŠ0204 – dívka E
2c	$_ + 12 = 19$	<i>il</i> ZŠ0209 – chlapec J2
2h	$_ - 8 = 17$	<i>m1</i> ZŠ0205, ZŠ0204 – dívka E, ZŠ0209 – chlapec J2, ZŠ0210 – chlapec K
		<i>m3</i> ZŠ0206
2i	$10 + 5 = _ + 3$	<i>n1</i> ZŠ0205, ZŠ0209 – chlapec F
		<i>n2</i> ZŠ0201 – chlapec J1, ZŠ0206, ZŠ0209 – chlapec J2, ZŠ0210
		<i>n3</i> ZŠ0201 – chlapec C
		<i>n4</i> ZŠ0204 – dívka S1
2j	$_ + 2 = 7 + 4$	<i>o1</i> ZŠ0204 – dívka S1, ZŠ0206 – dívka A1, ZŠ0210
		<i>o2</i> ZŠ0209 – chlapec J2, ZŠ0206 – dívka J1
		<i>o3</i> ZŠ0209 – chlapec F

Tabulka 17

Chyba h1

Dívka V z dvojice ZŠ0205

The image shows a handwritten mathematical equation: 13 + 74 = 17. The number 74 is written in a box, and the entire equation is enclosed in a larger box.

obr. 7.2.7

0:01:29 - 0:01:40	V: ... „Třináct plus něco je sedumnáct. Tak tři plus něco je sedum.“ S2: „Čtyři.“ V: „Takže čtrnáct.“ S2: „Čtyři.“ V: „Čtyři. ...“
-------------------	--

Protokol 7.2.4

Popis chyby: V protokolu vidíme, že dívka V řekla sice číslo 4, ale napsala jako řešení číslo 14.

Příčina chyby: Nepozornost.

Reedukace chyby: Zaměřit pozornost žáka na zpětnou kontrolu úlohy.

Chyba h2

Dívka E z dvojice ZŠ0204

The image shows a handwritten mathematical equation: 13 + 2 = 17. The number 2 is written in a box, and the entire equation is enclosed in a larger box.

obr. 7.2.8

Popis chyby: Dívka E zvolila jako řešení číslo 2. Jelikož zde neproběhl žádný komentář, mohu jen odhadovat. Myslím si, že si spletla číslo 17 s číslem 15. Dívka E má v pracovním listu pouze dvě chyby: chybu h2 a chybu m1.

Příčina chyby: Nepozornost

Reedukace chyby: Zaměřit pozornost žáka na zpětnou kontrolu úlohy.

Chyba i1

Chlapec J z dvojice ZŠ0209

The image shows a handwritten mathematical equation: 8 + 12 = 19. The number 8 is written in a box, and the entire equation is enclosed in a larger box.

obr. 7.2.9

Popis chyby: Jedná se o chybné přičtení na prstech. Sice zde neproběhla žádná komunikace, ale na videu jsem pozorovala pomocnou oporu v prstech.

Příčina chyby: Chybné počítání na prstech.

Reedukace chyby: Při vyšších číslech než je 10 doporučuji využít jinou oporu než prsty. Například počítadlo, víčka atd.

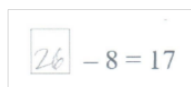
Chyba m1 - viz chyba m1 kapitola 7.1.4

Chyba m3

Dvojice ZŠ0206

Handwritten equation $26 - 8 = 17$ on a grid background.

obr. 7.2.10

Handwritten equation $26 - 8 = 17$ on a grid background.

obr. 7.2.11

0:04:58- 0:10:50	A1: „Něco mínus osum rovná se sedumnáct. ... To je těžký. ... Já vim. Devět.“ J1: „Tak si to spočítáme ještě jednou.“ A1: „Tak jo. Koukej. Zkus si to. ... Třeba třicet.“ J1: „Třicet?“ A1: „Ne to ne. Já jsem to asi špatně počítala. To nejde.“ J1: „Podle mě je to devět.“ A1: „Devět mínus osum.“ J1: „Devět mínus osum.“ A1: „Rovná se sedumnáct.“ J1: „Ne. To je jedna.“ A1: „Co třeba. ...“ J1: „Dvacet devět... To je těžký. ... Tak to přeskočíme. ...“ A1: „Zaměstánáme se něčím jiným. ...“ ... A1: „Tak jdem ještě nad tímhle tím přemejšlet. ... Nějaký větší číslo než sedumnáct. ... sedumnáct, sedumnáct ... mínus osum. ... jdem na druhou stranu.“ J1: „Dvacet osum.“ A1: „Deset, dvacet. Dvacet dva ... (počítá na prstech) ... dvacet pět ...“ J1: „Dvacet devět.“ A1: „Dvacet devět je dvacet jedna. ... Takže dvacet pět.“ J1: „Ne to je dvacet čtyři.“ A1: „Dvacet šest.“ J1: „Tak já zkusím dvacet čtyři. ... Jo je to dvacet šest.“
------------------	---

Protokol 7.2.5

Popis chyby: Jak můžeme vidět na protokolu, dívky nejprve úlohu $_ - 8 = 17$ vyřešily chybně, stejně jako předchozí dvojice, tedy $9 - 8 = 17$. Ale dívka J upozornila na to, že $9 - 8 = 1$ a tak hledaly jiné řešení. Dívka A navrhla číslo 30. Zde vidíme odhad, že řešení musí být číslo vyšší než dvacet. Ale nevěřila si. Šly tedy řešit další úlohy. Když se k této úloze vrátily, zkoušely různá čísla mezi 20 a 30. Dokonce zaznělo i správné řešení číslo 25. Ale nakonec jako řešení zvolily číslo 26 (tyto dívky se o jedno číslo přepočítaly i u části slovní úlohy 1a).

Příčina chyby: Nedostatek pracovní paměti. Únava, nesoustředěnost.

Reedukace chyby: Využít podporu v počítání: pohyb na číselné ose, počítadlo aj.

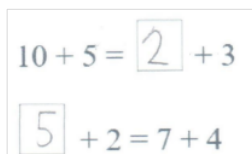
Chyba n1 - viz chyba n1 kapitola 7.1.4

Chyba n2 - viz chyba n2 kapitola 7.1.4

Chyba n3 - viz chyba n3 kapitola 7.1.4

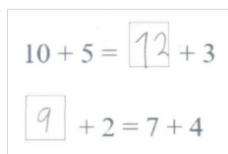
Chyba n4

Dívka S1 z dvojice ZŠ0204



10 + 5 = + 3
 + 2 = 7 + 4

obr. 7.2.12



10 + 5 = + 3
 + 2 = 7 + 4

obr. 7.2.13

0:04:36 - 0:07:45	<p>E: „Nechápu tohle to. Když tady ... je to nějaký divný tady. Protože tady je ještě nějaký plus ... Aha, už to chápu.“</p> <p>S1: „Rozumíš tomhle?“</p> <p>E: „Jo. Todle musí být ten výsledek. Tři plus něco se rovná tenhle výsledek a deset plus něco se rovná, to nevychází. Hej, já nevím.“</p> <p>S1: „Já tomhle moc nerozumím.“</p> <p>E: „Ale myslím, že to tak může být. ... Já totiž nevím, jak se tohle počítá. To jsme ještě neměli nebo aspoň já jsem tady nebyla.“</p> <p>S1: „Přemyslím. ... Jakože tři plus něco je pět?“</p> <p>E: „No.“</p> <p>S1: „Jakože tři plus dva je pět?“</p> <p>E: „No. Já si taky myslím, že to takhle může být. Já bych zkusila dát pět“</p> <p>S1: „Jo tady.“</p>
0:09:15 - 0:10:50	<p>E: „Já ještě nechápu tyhle dva, jestli to mám správně. Já nevím, jak se to počítá. Jestli odtud nebo odtud.“ (<i>Dívka S dokončila úlohy o věku.</i>)</p> <p>E: „Já ještě nevím tyhle dva. Ale radši to už tak nechám, protože nevidím žádný jiný řešení. Jedině že by to mohlo ještě být, že tohle by se rovnalo tohle. Tak to je ... že by se tohle rovnalo patnáct a tohle taky. Třeba, tak by mohlo být. Třeba to tak můžu zkusit. ... Patnáct, eh, dvanáct. ... A tohle bude devět. ... Já to asi nechám takhle.“</p>

Protokol 7.2.6

Popis chyby: Na přepisu vidíme, že dívky spolu chybně vyřešily úlohu, ale dívka E si řešením nebyla jistá. Ještě se pak na konci k úloze vrátila a našla správné řešení. Dívka S1 má úlohy vyřešené tak, že za rovná se je výsledné číslo. Tedy $5 = _ + 3$ a $_ + 2 = 7$, zbylé členy $10 + a + 3$ ignoruje.

Príčina chyby: Chybí porozumění relační rovnosti.

Reedukace chyby: Je potřeba rozvíjet porozumění relační rovnosti.

Chyba o1 - viz chyba o1 kapitola 7.1.4

Chyba o2 - viz chyba o2 kapitola 7.1.4

Chyba o3 - viz chyba o3 kapitola 7.1.4

7.2.5 Souhrn příčin chyb u kalkulativních úloh

Celkem bylo 23 chybných řešení, což je 11 % z celkového počtu řešení v této třídě u kalkulativních úloh.

Příčina chyby	Počet výskytů
Chybí porozumění relační rovnosti	15 řešení
Neporozumění úloze	3 řešení
Nesoustředěnost	2 řešení
Chybné počítání na prstech	1 řešení
Nedostatek pracovní paměti	1 řešení

Tabulka 18

Opět, jako u předchozí školy, měly děti problém s úlohami se čtyřmi členy (úlohy 2i a 2j) a s úlohou s přechodem přes druhou desítku (úloha 2h).

7.3 Základní škola 03

Zde se dostáváme ke zmíněné škole, kde jsou pouze obrázky prací, ale nenajdeme zde protokoly. Tyto děti měly u slovních úloh nulovou chybovost, proto v této kapitole komentují pouze chyby u kalkulativních úloh.

7.3.1 Úloha 2

Označení úlohy	Označení chyby	Kódy dvojic, které chybovaly
2a $11 + 8 = _$	<i>g1</i>	ZŠ0306 – chlapec F
2e $18 - 4 = _$	<i>j1</i>	ZŠ0304 – chlapec O
	<i>j2</i>	ZŠ0304 – dívka M1
2f $14 - 9 = _$	<i>k1</i>	ZŠ0303 – dívka J
2h $_ - 8 = 17$	<i>m1</i>	ZŠ0301 – dívka H
	<i>m5</i>	ZŠ0302 – chlapec R
2i $10 + 5 = _ + 3$	<i>n2</i>	ZŠ0301 – dívka H, ZŠ0302, ZŠ0305 – dívka L
	<i>n3</i>	ZŠ0304, ZŠ0302 – chlapec M2
	<i>n4</i>	ZŠ0303
	<i>n5</i>	
2j $_ + 2 = 7 + 4$	<i>o1</i>	ZŠ0304, ZŠ0301 – dívka A
	<i>o2</i>	ZŠ0301 – dívka H, ZŠ0305 – dívka L
	<i>o3</i>	ZŠ0303 – chlapec M1
	<i>o4</i>	ZŠ0302 – chlapec R

Tabulka 19

Chyba g1

Chlapec F z dvojice ZŠ0306

A photograph of a student's work showing the equation $11 + 8 = 29$ written in blue ink on a grid background. The number 29 is written in a box.

obr. 7.3.1

Popis chyby: Na obrázku vidíme, že zde došlo k záměně čísla 19 za číslo 29. Ale všechny ostatní úlohy má chlapec F bez chyby. Domnívám se, že chyboval z nepozornosti a v hlavě si popletl tato dvě čísla.

Příčina chyby: Nepozornost.

Reedukace chyby: Zaměřit pozornost dítěte na kontrolu úlohy.

Chyba j1

Chlapec O z dvojice ZŠ0304



A rectangular box containing the handwritten equation $18 - 4 = 15$. The numbers and the minus sign are in black ink, while the equals sign and the result '15' are in blue ink.

obr. 7.3.2

Popis chyby: Předpokládám, že zde došlo k přepočítání, kdy nedošlo ke kontrole, tak chyba nebyla odhalena.

Příčina chyby: Přepočítání z nepozornosti.

Reedukace chyby: Zaměřit pozornost dítěte na kontrolu úlohy.

Chyba j2

Dívka M1 z dvojice ZŠ0304



A rectangular box containing the handwritten equation $18 - 4 = 4$. The numbers and the minus sign are in black ink, while the equals sign and the result '4' are in blue ink.

obr. 7.3.3



A rectangular box containing the handwritten equation $13 + 40 = 17$. The numbers and the plus sign are in black ink, while the equals sign and the result '17' are in blue ink. The '0' in '40' has a blue circle around it.

obr. 7.3.4

Popis chyby: Zde se mohly stát dvě různé chyby. Buď si dívka M1 spletla číslo 14 za číslo 4, nebo číslo 18 za číslo 8. Ale obě řešení nasvědčují problému s počítáním v druhé desítce. Myslím si, že pravděpodobnější bude záměna čísla 14 za číslo 4, protože nejprve doplnila u úlohy 2b číslo 40, viz obr. 7.3.4, ale pak se opravila přeškrtnutím nuly.

Příčina chyby: Nepozornost.

Reedukace chyby: Zaměřit pozornost dítěte na kontrolu úlohy.

Chyba k1

Dívka J z dvojice ZŠ0303



A rectangular box containing the handwritten equation $14 - 9 = 4$. The numbers and the minus sign are in black ink, while the equals sign and the result '4' are in blue ink.

obr. 7.3.5

Popis chyby: Jak vidíme na obrázku, tak se dívka J v této úloze přepočítala o jedno číslo. Myslím si, že se jedná o chybu z nepozornosti.

Příčina chyby: Nepozornost.

Reedukace chyby: Zaměřit pozornost dítěte na kontrolu úlohy.

Chyba m1 - viz chyba m1 kapitola 7.1.4

Chyba m5

Chlapec R z dvojice ZŠ0302


$$\boxed{7} - 8 = 17$$

obr. 7.3.6

Popis chyby: Domnívám se, že chlapec R úlohu řešil jako $17 - 8 = _$ a ještě zde provedl kalkulativní chybu v odčítání.

Příčina chyby: Nepochopení úlohy a nesoustředěnost z únavy.

Reedukace chyby: Zaměřit pozornost dítěte na kontrolu úlohy.

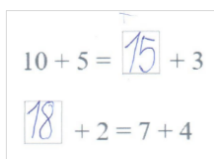
Chyba n2 - viz chyba n2 kapitola 7.1.4

Chyba n3 - viz chyba n3 kapitola 7.1.4

Chyba n4 - viz chyba n4 kapitola 7.2.4

Chyba n5

Chlapec M z dvojice ZŠ0305


$$10 + 5 = \boxed{15} + 3$$
$$\boxed{18} + 2 = 7 + 4$$

obr. 7.3.7

Popis chyby: Myslím si, že chlapec M řešil úlohu jako dvě úlohy. Tedy jako $_ + 5 = 7$ a $4 + _ = 7$.

Příčina chyby: Chybí porozumění relační rovnosti.

Reedukace chyby: Je potřeba rozvíjet porozumění relační rovnosti.

Chyba o1 - viz chyba o1 kapitola 7.1.4

Chyba o2 - viz chyba o2 kapitola 7.1.4

Chyba o3 - viz chyba o3 kapitola 7.1.4

Chyba o4

Chlapec R z dvojice ZŠ0302


$$\boxed{5} \text{ X} + 2 = 7 + 4 + 3 = 7$$

obr. 7.3.8

Popis chyby: Myslím si, že chlapec R řešil úlohu jako dvě úlohy. Tedy jako $_ + 5 = 7$ a $4 + _ = 7$.

Příčina chyby: Chybí porozumění relační rovnosti.

Reedukace chyby: Je potřeba rozvíjet porozumění relační rovnosti.

7.3.2 Souhrn příčin chyb u kalkulativních úloh

V této třídě se objevilo 19 chybných řešení, což je 14 % z celkového počtu řešení v této třídě u kalkulativních úloh.

Příčina chyby	Počet výskytů
Chybí porozumění relační rovnosti	13 řešení
Nepozornost	4 řešení
Neporozumění úloze	2 řešení

Tabulka 20

U této třídy opět převládají chybná řešení z důvodu chybějícího porozumění relační rovnosti, a objevuje se zde i dost chybných řešení z nepozornosti.

7.4 Porovnání tříd

V této podkapitole budu srovnávat chybovosti tříd. Nejprve porovnáám příčiny chyb a jejich četnost u slovních úloh a následně u kalkulativních úloh. Pro lepší přehlednost jsem údaje uvedla do tabulky.

Počet chybných řešení						
	Slovní úlohy		Kalkulativní úlohy		Celkem	
	%	počet chybných řešení / počet celkových řešení	%	počet chybných řešení / počet celkových řešení	%	počet chybných řešení / počet celkových řešení
Základní škola 01	13 %	21/162	11 %	30/270	12 %	51/432
Základní škola 02	3 %	4/120	11 %	23/200	8 %	27/320
Základní škola 03	0 %	0	14 %	19/140	8 %	19/224

Tabulka 21

U slovních úloh měly největší počet chybných řešení děti ze základní školy 01. Nejčastější příčina chybného řešení bylo nepochopení textu. Kalkulativní příčina chyby se objevila jen čtyřikrát z jednadvaceti řešení. Děti ze základní školy 02 chybovaly pouze u slovní úlohy 1, kde se vyskytla čtyři chybná řešení a dvě z toho bylo špatné porozumění textu. U dětí ze základní školy 03 se neobjevila žádná chyba ve slovních úlohách.

V kalkulativních úlohách vyšly nejhůře děti ze základní školy 03, když se budu dívat na procento chybných řešení, jelikož mají 13 % chybných řešení. Ovšem 46 % jsou chybná řešení zapříčiněná chybějícím porozuměním relaci rovná se. Děti ze základních škol 01 a 02 jsou na tom s chybnými řešeními procentuálně stejně (11 %), ale děti ze základní školy 01 mají vyšší (43 %) chybovost v chybějícím porozuměním relaci rovná se, než děti ze základní školy 02 (38 %).

V teoretické části jsou pojmenované nejčastější chybná řešení u úloh 2i a 2j (viz kapitola 3.1, s.19). U úlohy 2j jsou uvedena dvě řešení ($1 + 2 = 7 + 4$ a $18 + 2 = 7 + 4$), u kterých nebyla jasná příčina pouze ze zápisu bez sledování práce dětí. Já jsem tato chybná

řešení v experimentu evidovala a vysvětlila. Dvojice dívek ZŠ0104 měla řešení $1 + 2 = 7 + 4$, kdy pozice vpravo od rovná se je pro ně výsledné číslo, tedy číslo 7 ($1 + 2 + 4 = 7$). U řešení $18 + 2 = 7 + 4$ jsem zjistila, že chlapec M z dvojice ZŠ0305 v předchozí úloze postrádal pole pro zapsání čísla 18. Úlohu 2i chtěl řešit pomocí řetězení $10 + 5 = 15 + 3 = 18$, ale neměl kam zapsat číslo 18, tak ho zapsal do další úlohy, tedy úlohy 2j, ale tu již neřešil.

V celkové úspěšnosti pracovního listu dopadla nejhůře základní škola 01, která používá učebnice Matematika se Čtyřlístkem, Fraus. Základní škola 02 a 03 vyšly procentuálně na stejno, ovšem u základní školy 02, která používá učebnice od H-mat o.p.s, je menší chybovost u kalkulačních úloh. Základní škola 03 používá učebnice Matematika - dle prof. - Hejného, Fraus a vidíme, že se slovními úlohami nebyl žádný problém.

8 Dvojice

V předchozí kapitole 7 jsem rozebírala chyby, na které jsem při experimentu narazila. V této kapitole se budu zabývat konkrétními dvojicemi a jejich myšlením. Zajímá mě, jestli bude spojitost v chybovosti v kalkulativních úlohách se slovními úlohami a zaznamenávám využití strategie.

8.1 Základní škola 01

8.1.1 Dvojice ZŠ0101

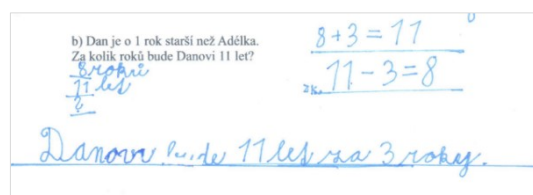
Chyby: *c1, e1, f2, k1, m1, n1 a o1*

Jak vidíme, tak chybovost u dívek nebyla malá. Měly největší chybovost z celé třídy. Objevila se u nich tři chybná řešení u slovních úloh (tedy polovina) a čtyři chybná řešení u kalkulativních úloh. Chyby byly různé, ale spojuje je jedno, a to je neporozumění. Ve slovních úlohách měly dívky problém s porozuměním textu a v kalkulativních úlohách měly problém v úlohách *2h, 2i a 2j* s porozuměním zápisu.

8.1.2 Dvojice ZŠ0102

Chyby: *n2 a o2*

Tato dvojice dívek měla pouze dvě chyby, a to v úlohách se čtyřmi členy. Úlohy řešily rychle a systematicky. Pak se ale zasekly u úlohy 3. Text pochopily a věděly i rychle řešení, ovšem nevěděly, jak ho zapsat. Nakonec si úlohu 3 graficky



obr. 8.1.1

8.1.3 Dvojice ZŠ0103

Chyby: *c2, m1, n3 a o1*

Dívky mají jednu chybu ve slovní úloze a tři chyby v kalkulativních úlohách. Opět, jako u předchozí dvojice ZŠ0102, se jedná o úlohy se čtyřmi členy a jednou úlohou, ve které se počítá přechod přes druhou desítku. U slovní úlohy se jednalo o sílu signálního slova. Spojitost mezi chybou ve slovní úloze a chybami v kalkulativních úlohách nevidím.

8.1.4 Dvojice ZŠ0104

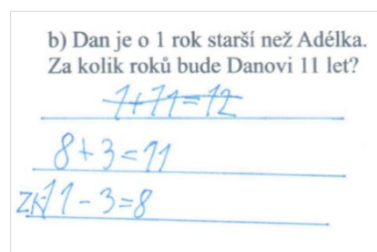
Chyby: *n1* a *o3*

Jediné dvě chyby, které dívky udělaly, byly ve dvou úlohách se čtyřmi členy. U nich krásně vidíme, že pojem rovná se vnímají jako konečný stav. Proto úlohy *2i* a *2j* řešily jako $10 + 5 + 3 = 18$ a $1 + 2 + 4 = 7$.

8.1.5 Dvojice ZŠ0105

Chyby: *c1*, *n2* a *o2*

Tyto dívky měly chybu v úloze *1c* a pak si neporadily s úlohami *2i* a *2j*. Ve třetí úloze zvolily jako řešení zapsání početního úkonu a jeho zkoušky pod ním. Na přiloženém obrázku vidíme, že dívka D nejprve využila čísla ze zadání. Ale jelikož toto řešení nevyšlo, našly pak společně s dívkou V2 správné řešení.



obr. 8.1.2

8.1.6 Dvojice ZŠ0106

Chyby: *c2*, *f3*, *m2*, *n4* a *o1*

U této dvojice vidím spojitost mezi chybami u kalkulativních úloh a slovních úlohou. Jedná se o slovní úlohu *3c* a kalkulativní úlohy *2h* a *2i*. Ve všech třech případech došlo k přepočítání, tím pádem i u slovní úlohy se vyskytla kalkulativní chyba. V úloze *2i* došlo k chybě z důvodu chybně ukotvené relace rovná se. Chybné řešení postavené na chybném postupu vedlo chlapce k chybě v početním úkonu. Úlohu vyřešili jako $10 + 5 + 3 = 17$. Jejich úskalí v chybných řešeních bylo hlavně v nedostatku pracovní paměti, kdy se ztráceli v opoře při počítání na prstech (viz chyba *m2* v kapitole 7.1.4).

8.1.7 Dvojice ZŠ0107

Chyby: *c1*, *n3* a *o1*

Tito chlapci měli tři chybná řešení, z toho jedno bylo ve slovní úloze. Nevidím žádnou spojitost mezi těmito chybami.

8.1.8 Dvojice ZŠ0108

Chyby: *f4, m1, n3* a *o1*

Chlapci chybovali v úloze 3c, kde došlo k přepočítání. Když pomínu to, že u úlohy 3 nezapsali žádné řešení, takže bez videa bych vůbec nevěděla, že úlohy vyřešili, tak zbylé kalkulační úlohy byly chybně vyřešeny z důvodu nepochopení úlohy.

8.1.9 Dvojice ZŠ0109

Toto je jediná dvojice z této třídy, která si zvládla poradit se všemi úlohami a nemá jedinou chybu. U této dvojice jsem byla svědkem zajímavých situací, tak je zde vkládám:

Úloha 2h: Chlapec K má zapsané chybné řešení úlohy (viz chyba *n3* v kapitole 7.1.4). Dívka B ho ale na to upozorní.

2h	B: „Dvacet pět.“ K: „Jak to?“ B: „Když odečteš to šest, zbyde ti dva. Dvacet mínus dva není sedmnáct.“ K: „Takže dvacet pět.“
----	--

Protokol 8.1.1

Následně pak pokračovali k úloze 2i, kde chlapec K vysvětlil princip úlohy dívce B.

2i	B: „Deset plus pět je dvanáct?“ K: „Ne, není. To je samozřejmě patnáct. Ale tady je rovná se. Takže tenhle příklad musí vyznačovat to, kolik je tenhle příklad.“
----	---

Protokol 8.1.2

Vidíme, že chlapec K má správně ukotvenou relaci rovná se. Což u této dvojice nebylo překvapení, jelikož o nich vyučující tvrdila, že „*je to kombinace velmi chytrých dětí a velmi výkonově nastavených.*“ Ale po předchozích dvojicích jsem nečekala, že by tato dvojice úlohy 2i a 2j zvládla.

8.1.10 Dvojice ZŠ0110

Chyby: *n2* a *o2*

Dvojice chybovala pouze u úloh 2i a 2j.

8.1.11 Dvojice ZŠ0111

Chyby: *a1, c1, e3, f5, i1* a *n2*

Tohle byla velmi zvláštní a zároveň zajímavá dvojice. Chlapec P, o kterém se vyučující vyjadřovala jako slabším žákovi, mi přišel matematicky zdatnější. Minimálně chápal slovní úlohy. Ale, jak zmiňuji u chyb *e3* a *f3*, měl malé matematické sebevědomí, a tak na svém

správném řešení netrval. Tudiž se chlapci dopustili chybných řešení na základě špatně pochopeného textu. U kalkulativních úloh měli jen dvě chybná řešení. U úlohy 2c došlo k přepočítání a u úlohy 2i k neporozumění. Ovšem úlohu 2j zvládl chlapec M2 vyřešit.

2i	M: „něco plus dva se rovná sedum plus čtyři. Takže sedum plus čtyři je kolik?“ P: „jedenáct.“ M: „jo, jedenáct. Ne, nepiš to tam. ... Něco plus dva se musí rovnat jedenáct. To je devět. Takže devět.“
----	---

Protokol 8.1.3

8.1.12 Dvojice ZŠ0112

Chyby: *d1, e2, n1 a o3*

Chlapci se přepočítali v úloze 3a a 3b, ale v kalkulativních úlohách chybovali pouze z důvodu chybně ukotvené relace rovná se v úlohách 2i a 2j.

8.1.13 Trojice ZŠ0113

Chyby: *b1, e1, f1, m1, n1 a o1*

V této trojici byl dominantní chlapec F, který chtěl být za každou cenu hned hotový. I když řešení nedávalo smysl. Dívka G si úlohy pomalu analyzovala a našla povětšinou správné řešení. Chlapec P byl většinu času ztracen a neustále se doptával dívky G, co se vlastně řeší. U slovních úloh byl problém s textem, kdy nechápali jeho obsah, a u kalkulativních se objevilo neporozumění úlohám.

8.1.14 Srovnání odhadů

Obě, já i vyučující, jsme předpokládaly, že nastane úskalí se slovními úlohami. Já jsem předpokládala problém s první slovní úlohou (1a, 1b, 1c) z důvodu jiné grafické podoby. Vyučující předpokládala problém se slovními úlohami obecně.

U kalkulativních úloh jsme předpokládaly, že děti problém mít nebudou, až na úlohy 2i a 2j. A měly jsme pravdu. Jelikož se s relačním vnímáním rovnosti úloh běžně nesetkávají. Podle vyučující se s nimi setkávají pouze v relaci porovnávání, a to doplňují mezi dvě početní operace znaménka větší/menší/rovná se. Já jsem v učebnicích našla jen 2 takové to úlohy označené sovou, které děti nedělaly, jelikož jsou označeny jako pro „bystřejší“ žáky.

Děti chybovaly u částí, u kterých jsme předpokládaly. Obě nás ale překvapila velká chybovost u slovních úloh.

8.2 Základní škola 02

8.2.1 Dvojice ZŠ0201

Chyba: n_2 a n_3

Tato dvojice chybovala pouze u úlohy $2i$, kdy chlapec C ignoroval poslední člen a chlapec P úlohu vyřešil řetězením. Ale úlohu $2j$ chlapci vyřešili bez problému, jen chlapec P měl nutkání zapsat ještě někam



A rectangular box containing the handwritten mathematical expression $9 + 2 = 7 + 4 = 11$. The numbers are written in blue ink.

obr. 8.2.1

součet. Proto jeho zápis vypadá jako na obrázku (viz obr. 8.2.1). U slovní úlohy 1 v části $1c$ chlapec C vyhodnotil slovo celkem, jako sčítání a chtěl napsat číslo 15 z části $1a$. Chlapec P ho ale upozornil, že číslo 15 znázorňuje pouze počet chlapců ve třídě a že tam je ještě počet dívek. Tedy musí vypočítat dohromady jedenáct a patnáct, což jim dá celkový počet dvacet šest.

8.2.2 Dvojice ZŠ0202

Chlapci mají pracovní list bez chyby. U chlapce V jsem byla svědkem různých aditivních strategií, tak je zde uvádím:

$2c$	V: „No to je přece sedum. Dvanáct. Jsem to počítal tak, že dvanáct a šest je osumnáct. To znamená, že dvanáct a o jedno víc je devatenáct a to je sedum.“
$2d$	V: „To je lehký. Vem si to opačně. Šest plus něco je patnáct.“
$2h$	V: „No to musíš opačně. Sedumnáct plus osum je ... tři a pět, to je dvacet pět. ... Dvacet pět mínus osum. Já si osum rozložím na pět a tři. Dvacet pět mínus pět je dvacet a mínus tři je sedumnáct. Takže to vychází.“

Protokol 8.2.1

Jelikož chlapec V strategie hezky popisuje, nemám potřebu je více komentovat.

8.2.3 Dvojice ZŠ0203

Dvojice má pracovní list bez chyby. U chlapce T jsem viděla často oporu v počítání na prstech. Jinak byli chlapci rychle a bez většího problému hotoví.

8.2.4 Dvojice ZŠ0204

Chyby: c_2 , n_4 a o_1

U této dvojice dívek probíhala spolupráce a stejně se stalo, že dívka S1 má 3 chybná řešení a dívka E má pracovní list bez chyby. U kalkulačních úloh $2i$ a $2j$ nejprve chybovaly obě, ale dívka E nakonec našla správné řešení (viz chyba n_4 kapitola 7.2.4). Dívka S1 ještě chybovala v části $1c$ úlohy 1.

8.2.5 Dvojice ZŠ0205

Chyby: *bl, hl, ml a nl*

Dívka V se okamžitě ujala pozice učitele a dívku S2 naváděla k řešení. Občas to bylo na škodu, jelikož je to dovedlo k chybnému řešení, i když dívka S2 správné řešení věděla. Například u chyby *ml* dívka V rovnou úlohu chybně převrátila a tím pádem dívky řešily úlohu jinou.

<i>2h</i>	V: „Náký číslo mínus osum rovná se sedumáct. Tak sedumnáct mínus osum je kolik? ... Hele tady to si vždycky.“ S2: „Devět.“ V: „Sedum. Raz, dva, tři, čtyři, pět, šest, sedum, osum. Ano. Devět. ...“
-----------	--

Protokol 8.2.2

8.2.6 Dvojice ZŠ0206

Chyby: *c4, n2 a o1*

U slovní úlohy došlo k přepočítání, ale u kalkulaturních úloh k přepočítání nedošlo.

8.2.7 Dvojice ZŠ0207

Chyby: *c5, h2 a ml*

Dívka A2 chybovala v části *1c* úlohy 1, jinak měla vše bez chyby. Dívka E zase chybovala v úlohách *2b* a *2h*, ale ve slovních úlohách k chybám nedošlo.

8.2.8 Dvojice ZŠ0208

V této dvojici nedošlo k žádné chybovosti a ani k žádné zajímavé situaci. Dívky si s pracovním listem poradily, a tak zde nemám co komentovat.

8.2.9 Dvojice ZŠ0209

Chyby: *il, ml, nl, n2, o2 a o3*

Chlapec J se přepočítal v úloze *2c* a pak se dopustil nejběžnějších chyb u úloh *2h, 2i a 2j*. Ale chlapec F úlohu *2h* vyřešil správně a na chybách *nl* a *o3* můžeme vidět, že rovná se vnímá jako „konec“ úlohy, tím pádem obě úlohy *2i a 2j* řešil jako úlohy $10 + 5 + 3 = 18$; $1 + 2 + 4 = 7$. Se slovními úlohami chlapci neměli problém.

8.2.10 Dvojice ZŠ0210

Chyby: *ml, n2 a pl*

V této dvojici chlapci neměli problém se slovními úlohami. Chybovali pouze v kalkulaturních úlohách, kdy chlapec K mi přišel lehce zmatený. Měl vysokou chybovost, ale zvládl chyby

odhalit. Pouze u úloh 2h, 2i a 2j chyby neodhalil. Chlapec M si nevěděl rady s úlohami 2i a 2j, proto zvolil strategii řetězení.

8.2.11 Porovnání odhadů

Souhlasím s vyučující, že si děti s úlohami poradí. Jak sama řekla: „*Je to otázka spíš času, než že by to nevyřešily.*“ Takový dojem jsem získala i na základě prostudovaných učebnic.

Myslím si, že na odhadu vyučující je krásně vidět, jak svou třídu zná, viz příloha 2. Se slovními úlohami měly děti minimální problémy. Chybovost se objevila pouze u úlohy 1, kdy se jednalo minimálně o problém s textem. Co se týče úlohy 2, zde se objevil problém hlavně s úlohami 2i a 2j, kdy šlo o úlohy se čtyřmi členy. Což vyučující předpokládala. Sama řekla: „*Tenhle ten poslední typ příkladu oni takhle přímo z příkladu neznají. Jde jen o to, že jim musí dojít znaménko rovná se. Že to jsou dvě stejné strany a asi jsem to s nimi takhle nedělala ... Myslím si, že tam nebude chyba numerická, ale spíš nepochopení toho zápisu.*“ Jak můžeme vidět (viz kapitola 6.2.4), opravdu se nejedná o numerické chyby, ale o nepochopení zápisu úlohy. Děti se s těmito úlohami běžně setkávají v Krokování, kdy se jedná o šipkový zápis. Proto vyučující předpokládala problém s číselným zápisem.

8.3 Základní škola 03

V této třídě je chybovost pouze u kalkulativních úloh. Myslím si, že kdyby děti ve dvojicích spolupracovaly, chyb by výrazně ubylo, jelikož se často stávalo, že jeden z dvojice měl správné řešení. Jak můžeme vidět v tabulce 24 (viz kapitola 7.3.1).

8.3.1 Dvojice ZŠ0301

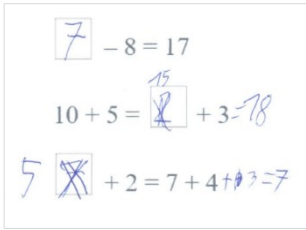
Chyby: $m1$, $n2$ a $o2$

V této dvojici chybovala pouze dívka H, kdy můžeme pozorovat, že dívka úlohy $2h$, $2i$ a $2j$ nepochopila.

8.3.2 Dvojice ZŠ0302

Chyby: $m5$, $n2$, $o1$ a $o4$

Dívka A využila u úlohy $2i$ strategii řetězení u úlohy $2j$ ignorovala poslední člen. Zato chlapec R byl podle jeho zápisu (obr. 8.3.1) velmi zmatený. Jelikož se jedná o poslední úlohy, domnívám se, že byl chlapec R už i unavený, a tak se jeho pozornost snižovala (viz kapitola 7.3.1).



The image shows three lines of handwritten work for problem 2j. The first line is $7 - 8 = 17$, where the number 7 is enclosed in a box. The second line is $10 + 5 = \overset{15}{\cancel{8}} + 3 = 18$, where the number 8 is crossed out and 15 is written above it. The third line is $5 \cancel{\times} + 2 = 7 + 4 + \cancel{3} = 7$, where the multiplication sign is crossed out and the number 3 is crossed out.

obr. 8.3.1

8.3.3 Dvojice ZŠ0303

Chyby: $n4$ a $o3$

Chlapec M1 chyboval u úloh $2i$ a $2j$, ale dívka J pouze u úlohy $2i$, kde jsou jejich chyby totožné.

8.3.4 Dvojice ZŠ0304

Chyby: $j1$, $j2$, $n3$ a $o1$

U této dvojice nastala zajímavá situace, kdy obě děti chybovaly v úloze $2e$, ale uvedly jiné řešení. Zaujalo mě to z toho důvodu, že opravdu pracovaly samostatně a stejně udělaly chybu ve stejné úloze. Následně pak obě děti chybovaly u úloh $2i$ a $2j$, kde si ale myslím, že dívka M1 řešení opsala od chlapce O.

8.3.5 Dvojice ZŠ0305

Chyby: $n2$, $n5$ a $o2$

Obě děti chybovaly v úlohách $2i$ a $2j$, kdy dívka L využila řetězení a chlapec M spojil úlohy do jedné (viz chyba $n5$ v kapitole 7.3.1).

8.3.6 Dvojice ZŠ0306 a Dvojice ZŠ0307

Tyto dvojice měly pracovní listy bez chyby, tak zde nemám potřebu jejich práci komentovat.

8.3.7 Porovnání odhadů

Na základě rozboru učebnic souhlasím s vyučující, že se děti s těmito úlohami běžně setkávají. Trochu mě překvapilo, že vyučující nemá žádná očekávání, viz příloha 2. Každopádně mi přišla natěšená, tím pádem předpokládám, že očekávala nějaké zajímavé situace.

Myslím si, že zde může být vyučující spokojená. Děti v této třídě vůbec neměly problém se slovními úlohami. Mluvíme zde o stoprocentní úspěšnosti. U kalkulativních úloh se objevily drobné chyby z nepozornosti či rychlosti řešení úloh a bez následné kontroly. Problém dělaly opět kalkulativní úlohy $2i$ a $2j$ se čtyřmi členy.

8.4 Vypozorované řešitelské aditivní strategie u dětí v experimentu

Při řešení jednotlivých úloh jsem byla svědkem těchto řešitelských strategií: sčítání, rozklad čísla, počítání na manipulativech, odhad, komutativnost sčítání, čísla v textu a signální slovo. Níže strategie popíšu a uvedu minimálně jednu dvojici, u které jsem strategii viděla.

Sčítání a odčítání

Sem bych zařadila úlohy řešené vzhledem pomocí zautomatizovaných spojů. Jedná se převážně o kalkulativní úlohy, kdy děti přečetly operaci a hned věděly, jaké číslo je správné řešení. Byla jsem ale i svědkem toho, že některé děti měly špatně zautomatizované spoje, např. dvojice ZŠ0111 měla chybně zautomatizovaný spoj $8 + 12 = 19$.

Rozklad čísla

Tuto strategii volily děti převážně u úloh, kde byl přechod přes desítku. Např. dvojice ZŠ0109 ji využila při odčítání u úlohy $2h$ ($_ - 8 = 17$). Dívka B díky tomu upozornila na chybné řešení u chlapce K, který zapsal jako řešení číslo 26. Dívka B tedy rozloží číslo 8 na čísla 6 a 2, aby od čísla 26, nejprve odečetla číslo 6 a následně od zbylého čísla 20 odečte číslo 2. Tím obhájí své tvrzení, že řešení chlapce K je chybné.

Počítání na manipulativech

Děti používaly různé věci jako oporu při počítání jako např. pastelky, prsty, fixy aj. Dvojice ZŠ0106 využívala často prsty, kdy jim pomohly úlohy řešit, ale několikrát se přepočítali nebo měli „málo“ prstů a v počítání se ztratili.

Odhad

Tuto řešitelskou strategii využil chlapec V z dvojice ZŠ0202 u úlohy 2c ($_ + 12 = 19$). Chlapec odhadl nejbližší zautomatizovaný spoj, tedy $12 + 6 = 18$ a díky tomu zjistil, že řešení je číslo 7.

Komutativnost sčítání

Dvojice ZŠ0202 využila zákonu komutativnosti sčítání a u úlohy 2d ($_ + 6 = 15$), kde byla neznámá na první pozici. Pohodlnější pro ně bylo, kdy byla neznámá na druhé pozici, a tak řešili úlohu $6 + _ = 15$.

Čísla v textu

Tuto strategii využívaly děti u slovních úloh, kdy se jednalo o povrchové vnímání textu. Děti viděly čísla a signální slovo a na základě toho sestavily početní operaci, která ale do kontextu úlohy nezapadla. Byla jsem toho svědkem u úlohy 3, např. dvojice ZŠ0101 (viz. Chyba *e1* a *f2* s.77).

Signální slovo

Většinou tuto strategii volily děti, které chybovaly. Např. dvojice ZŠ0101 u části úlohy 1c, kdy vyhodnotily správně signální slovo celkem, ale již nenalezly správná čísla k sečtení.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zjistit spojitost mezi chybami u slovních a kalkulativních úloh a přitom zaznamenávat řešitelské strategie. K tomu jsem potřebovala lépe porozumět slovním i kalkulativním úlohám. Proto se na to zaměřuje teoretická část, kde pomocí odborné literatury sepisují hlavní informace pro praktickou část. V teoretické části jsem také rozebrala tři řady učebnic dětí z experimentu, kde jsem se zaměřila na aditivní slovní a kalkulativní úlohy, kdy hlavním cílem bylo zjistit, s jakými aditivními úlohami se děti v učebnicích setkávají. Na základě toho jsem sestavila svůj odhad jejich práce.

Pro experiment jsem sestavila pracovní list z dvou slovních úloh a souboru deseti kalkulativních úloh, které postupně gradovaly. V rámci experimentu ho děti z druhého ročníku tří různých základních škol vypracovaly a já jejich práci analyzovala. Dozvěděla jsem se, že nejčastější chyby u slovních úloh jsou zapříčiněny neporozuměním textu a u kalkulativních úloh se jedná neporozumění relaci rovná se.

U jedné z dvojic jsem našla spojitost chyb u slovních a kalkulativních úloh, jinak u ostatních dvojic měly chyby odlišné příčiny. U dvojice chlapců ZŠ0106 vidím spojitost mezi jednou chybou u slovní úlohy $3c$ a kalkulativních úloh $2h$ a $2i$, kde se jedná o chyby v přepočítání, tudíž jde o kalkulativní chybu i u slovní úlohy.

Při zpracovávání experimentu v praktické části mě velmi překvapilo, že jedna jediná kalkulativní úloha ($2d$) byla bez chyby, jinak se vždy u ostatních úloh objevila minimálně jedna chyba. Také mě překvapilo, že několikrát chyboval jen jeden z dvojice, i když pracovali spolu. Předpokládala jsem, že dvojice bude mít identická řešení úloh.

Různorodost řešitelských strategií byla zajímavá. Jelikož sama ještě neučím, mé zkušenosti s dětmi byly omezeny pouze na praxe.

Tento experiment byl pro mě velmi podnětný a zajímalo by mě, jak by si vedly děti i s jinými učebnicemi. Do budoucna bych ráda pozorovala aditivní úlohy s vyšším číselným oborem a zajímala by mě chybovost i u multiplikačních úloh.

Seznam použitých knižních informačních zdrojů

Budínová, I.: Přístupy nadaných žáků 1. a 2. stupně základní školy k řešení některých typů úloh v matematice. Brno, 2018

Blažková, R., Vaňurová, M. a Matoušková, K.: Kapitoly z didaktiky matematiky: (slovní úlohy, projekty). 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2002, 84 s. ISBN 80-210-3022-4.

Divíšek, J. a kol.: Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ. Praha, SPN 1989, 978-80-042-0433-4

Fletcher-Wood, H.: Responzivní výuka: Kognitivní vědy a formativní hodnocení v praxi. Universum 2012, 978-80-242-7152-1

Havlíčková, R. Vliv atraktivity kontextu slovní úlohy na úspěšnost a řešení žáků. Dizertační práce, vedoucí Jirotková, Darina. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Oddělení pro vědeckou činnost, 2021.

Hejný, M.: Zmocňování se slovní úlohy. Pedagogika. 1995, 45 (4), 386-399. ISSN 3330-3815

Hejný, M. a kuřina, F.: Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování. Vyd. 1. Praha: Portál, 2001, Pedagogická praxe. ISBN 80-717-8581-4.

Hejný, M.: Anatomia slovnej úlohy o veku. Disputationes Scientifcae Universitatis Catholicae in Ružomberok 2003

Hejný, M.: Vyučování orientované na budování schémat. Aritmetika pro 1. stupeň ZŠ. Pedagogická fakulta, UK, 2014.

Kasíková, H.: Kooperativní učení, kooperativní škola. Portál 2010, 9788073677121

Králová, M.: Komparace žákovských strategií řešení slovních úloh. Dizertační práce, vedoucí Hejný, Milan. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Oddělení pro vědeckou činnost, 2015.

MOLINA, M., & AMBROSE, R. (2008). From an operational to a relational conception of the equal sign. Third graders' developing algebraic thinking. *Focus on learning Problems in Mathematics*, 30(1), 61-80. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/46593005>

Novák, B., Stopenová, A.: Slovní úlohy ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ. vydání 1. Olomouc: Univerzita Palackého, 1993

Novotná, J.: Analýza řešení slovních úloh. 1 vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2000, 126 s. s. Kapitoly z didaktiky matematiky. ISBN 80-7290-011-0.

Odvárko, O. a kol.: Metody řešení matematických úloh. SPN Praha 1990

Routa, M. *Vývoj porozumění rovnosti u žáků 2. a 3. ročníku.* Diplomová práce, vedoucí Jirotková, Darina. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra matematiky a didaktiky matematiky, 2024.

Slezáková, J., & Jirotková, D. (2023). Kalkulativní úlohy jako nástroj diagnostiky. *Učitel matematiky*, 30(4), 193-216. Získáno z <https://ojs.cuni.cz/ucitel/article/view/2253>

Viktorová, M.: Přístup učitele k jazykové a situační rovině matematické slovní úlohy. Diplomová práce, vedoucí Havlíčková, Radka. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra matematiky a didaktiky matematiky, 2022

Vondrová N., Babušová G., Eliášková K., Havlíčková K., Jirotková D., Kinclová A., Mottlová K., Páchová A., Slezáková J., Smetáčková I., Sovič P., Šmejkalová M.: Podpora integrace matematické, čtenářské a jazykové gramotnosti u žáků základních škol prostřednictvím řešení slovních úloh, Univerzita Karlova — Pedagogická fakulta 2023, ISBN 978-80-7603-600-0

Vondrová, N.: Didaktika matematiky jako nástroj zvládnání kritických míst v matematice. Karolinum, 2019.

Vondrová, N.: Matematická slovní úloha. Karolinum, 2019.

Seznam učebnic

Mgr. Kozlová M., Halasová J., PhDr. Pěchoučková Š., Ph.D., Tomšíková J.: Matematika se Čtyřlístkem 1 1. díl pro ZŠ - Hybridní pracovní učebnice, Fraus 2021 (3. vydání)

Mgr. Kozlová M., Halasová J., PhDr. Pěchoučková Š., Ph.D., Tomšíková J.: Matematika se Čtyřlístkem 1 2. díl pro ZŠ - Hybridní pracovní učebnice, Fraus 2021 (3. vydání)

Mgr. Kozlová M., PhDr. Pěchoučková Š., Ph.D., Mgr. Rakoušová A.: MATEMATIKA se Čtyřlístkem 2/1 Hybridní pracovní sešit, Plzeň 2012, Fraus

Mgr. Kozlová M., PhDr. Pěchoučková Š., Ph.D., Mgr. Rakoušová A.: MATEMATIKA 2 se Čtyřlístkem Učebnice, Plzeň 2012, Fraus do strany 35

Bomerová E., Michnová J.: Matematika 1/1 – dle prof. Hejného – nová generace, Fraus 2019, Praha, 978-80-7489-543-2

Bomerová E., Michnová J.: Matematika 1/2 – dle prof. Hejného – nová generace, Fraus 2019, Praha, 978-80-7489-544-9

Bomerová E., Michnová J.: Matematika 1 – dle prof. Hejného – nová generace příručka pro učitele, Fraus 2018, Praha, 978-80-7489-426-8

Bomerová E., Michnová J.: Matematika 2/1 – dle prof. Hejného – nová generace, Fraus 2019, Praha, 978-80-7489-456-5

Bomerová E., Michnová J.: Matematika 2/2 – dle prof. Hejného – nová generace, Fraus 2019, Praha, 978-80-7489-457-2

Bomerová E., Michnová J.: Matematika 2 – dle prof. Hejného – nová generace příručka pro učitele, Fraus 2018, Praha, 978-80-7489-426-8

Pracovní učebnice matematiky pro 2. ročník autorského kolektivu prof. Hejného a kol. H-mat, o.p.s. (rok vydání 2019) díly 1, 2, 3.

Příručka učitele k učebnicím prof. Hejného a kol. H-mat, o.p.s. pro 2. ročník díly 1, 2, 3 a výsledky gradovaných karet.

Seznam použitých internetových informačních zdrojů

<https://slovni-ulohy-metodika.cz>

<https://blog.h-mat.cz>

<https://ucebnice.fraus.cz/catalog/cs/1-stupen-zs-a-materske-skoly-matematika-matematika-sectyrlistkem/ck1smctick1smick1s.html>

<https://ucebnice.fraus.cz/catalog/cs/1-stupen-zs-a-materske-skoly-matematika-matematika-dle-prof-hejneho/ck1smheick1smick1s.html>

<https://www.h-mat.cz/principy/prace-s-chybou>

Seznam příloh

Příloha 1 – Pracovní list

Příloha 2 – Odhady vyučujících

Příloha 3 – Pracovní list ZŠ 01

Příloha 4 – Pracovní list ZŠ 02

Seznam obrázků

obr. 3.1.1 – ukázka první strany pracovního listu	21
obr. 3.1.2 – ukázka druhé strany pracovního listu	Chyba! Záložka není definována.
obr. 3.1.3 – Úloha 1 z pracovního listu	22
obr. 5.1.1 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 1 s. 15	27
obr. 5.1.2 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 2 s. 80	27
obr. 5.1.3 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 3 s. 90	28
obr. 5.1.4 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 3 s. 94	28
obr. 5.1.5 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 2 s. 76	28
obr. 5.1.6 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 3 s. 113	28
obr. 5.1.7 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 3 s. 115	28
obr. 5.1.8 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 3 s. 120	29
obr. 5.1.9 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 12	30
obr. 5.1.10 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 2 s. 65	30
obr. 5.1.11 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 39	30
obr. 5.1.12 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 27	31
obr. 5.1.13 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 28	31
obr. 5.1.14 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 7	31
obr. 5.1.15 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 1 s. 36	32
obr. 5.1.16 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 1 s. 37	32
obr. 5.1.17 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 2 s. 63	32
obr. 5.1.18 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 3 s. 88	32
obr. 5.1.19 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 1 s. 26	32
obr. 5.1.20 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 1 s. 30	32
obr. 5.1.21 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 2 s. 49	33
obr. 5.1.22 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 2 s. 55	33
obr. 5.1.23 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 2 s. 52	33
obr. 5.1.24 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 2 s. 59	33
obr. 5.1.25 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 3 s. 102	33
obr. 5.1.26 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 1 s. 6	34

obr. 5.1.27 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 1 s. 25	34
obr. 5.1.28 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 2 s. 56	34
obr. 5.1.29 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 2 s. 67	34
obr. 5.1.30 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 2 s. 52	34
obr. 5.1.31 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 3 s. 103	34
obr. 5.1.32 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 2 s. 77	35
obr. 5.1.33 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 3 s. 104	35
obr. 5.1.34 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 3 s. 115	35
obr. 5.1.35 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 3 s. 84 a 85	35
obr. 5.1.36 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 3 s. 89	35
obr. 5.1.37 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 3 s. 86	36
obr. 5.1.38 – H-mat o.p.s. Matematika 1 díl 1 s. 24	36
obr. 5.1.39 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 40	36
obr. 5.1.40 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 2 s. 62	37
obr. 5.1.41 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 2 s. 75	37
obr. 5.1.42 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 31	37
obr. 5.1.43 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 39	37
obr. 5.1.44 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 21	37
obr. 5.1.45 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 2 s. 79	37
obr. 5.1.46 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 2 s. 50	38
obr. 5.1.47 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 38	38
obr. 5.1.48 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 24	38
obr. 5.1.49 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 2 s. 75	38
obr. 5.1.50 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 23	39
obr. 5.1.51 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 2 s. 56	39
obr. 5.1.52 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 18	39
obr. 5.1.53 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 2 s. 62	39
obr. 5.1.54 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 2 s. 75	39
obr. 5.1.55 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 2 s. 62	40
obr. 5.1.56 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 10	40
obr. 5.1.57 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 8	40
obr. 5.1.58 – H-mat o.p.s. Matematika 2 díl 1 s. 21	40
obr. 5.2.1 – Fraus – Matematika – dle prof. Hejného – nová generace 1 díl 1 s. 64	42
obr. 5.2.2 – Fraus – Matematika – dle prof. Hejného – nová generace 1 díl 2 s. 60	43
obr. 5.2.3 – Fraus – Matematika – dle prof. Hejného – nová generace 1 díl 1 s. 17	43
obr. 5.2.4 – Fraus – Matematika – dle prof. Hejného – nová generace 1 díl 2 s. 9	43
obr. 5.2.5 – Fraus – Matematika – dle prof. Hejného – nová generace 1 díl 2 s. 9	43
obr. 5.2.6 – Fraus – Matematika – dle prof. Hejného – nová generace 1 díl 2 s. 23	44

obr. 5.2.45 – Fraus – Matematika – dle prof. Hejného – nová generace 2 díl 1 s. 31	54
obr. 5.2.46 – Fraus – Matematika – dle prof. Hejného – nová generace 2 díl 2 s. 13	54
obr. 5.2.47 – Fraus – Matematika – dle prof. Hejného – nová generace 2 díl 1 s. 45	55
obr. 5.2.48 – Fraus – Matematika – dle prof. Hejného – nová generace 2 díl 1 s. 39	55
obr. 5.3.1 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 2 s. 11	57
obr. 5.3.2 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s. 48	57
obr. 5.3.3 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 2 s. 18	58
obr. 5.3.4 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s. 40	58
obr. 5.3.5 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 2 s. 32	58
obr. 5.3.6 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 2 s. 9	58
obr. 5.3.7 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 2 učebnice s. 31	59
obr. 5.3.8 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 2 učebnice s. 16	59
obr. 5.3.9 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 2 pracovní sešit s. 32	59
obr. 5.3.10 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 2 pracovní sešit s. 8	59
obr. 5.3.11 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	60
obr. 5.3.12 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	60
obr. 5.3.13 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	60
obr. 5.3.14 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	60
obr. 5.3.15 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	60
obr. 5.3.16 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	61
obr. 5.3.17 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	61
obr. 5.3.18 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	61
obr. 5.3.19 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	62
obr. 5.3.20 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	62
obr. 5.3.21 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	62
obr. 5.3.22 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	62
obr. 5.3.23 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	63
obr. 5.3.24 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	63
obr. 5.3.25 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 1 díl 1 s.	63
obr. 5.3.26 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 2 pracovní sešit s. 11	64
obr. 5.3.27 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 2 učebnice s. 34	64
obr. 5.3.28 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 2 pracovní sešit s. 32	64
obr. 5.3.29 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 2 pracovní sešit s. 39	64
obr. 5.3.30 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 2 pracovní sešit s. 7	64
obr. 5.3.31 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 2 pracovní sešit s. 9	65
obr. 5.3.32 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 2 pracovní sešit s. 6	65
obr. 5.3.33 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 2 pracovní sešit s. 36	65
obr. 5.3.34 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 2 pracovní sešit s. 8	65

obr. 5.3.35 – Frasu Matematika se Čtyřlístkem 2 pracovní sešit s. 16	66
obr. 7.1.1 – Chyba a1, b1, c1 dvojice ZŠ0107	74
obr. 7.1.2 – Chyba a1, b1, c1 dvojice ZŠ0107	74
obr. 7.1.3 – Chyba c1 dvojice ZŠ0101	75
obr. 7.1.4 – Chyba c1 dvojice ZŠ0101	75
obr. 7.1.5 – Chyba c2 dvojice ZŠ0103	75
obr. 7.1.6 – Chyba c2 dvojice ZŠ0103	75
obr. 7.1.7 – Chyba c3 dvojice ZŠ0108	76
obr. 7.1.8 – Chyba c3 dvojice ZŠ0108	76
obr. 7.1.9 – Chyba d1, e2 dvojice ZŠ0112	77
obr. 7.1.10 – Chyba d1, e2 dvojice ZŠ0112	77
obr. 7.1.11 – Chyba e1, f1 trojice ZŠ0113	78
obr. 7.1.12 – Chyba e1, f1 trojice ZŠ0113	78
obr. 7.1.13 – Chyba e1, f1 trojice ZŠ0113	78
obr. 7.1.14 – Chyba e1, f2 dvojice ZŠ0101	79
obr. 7.1.15 – Chyba e1, f2 dvojice ZŠ0101	79
obr. 7.1.16 – Chyba e3, f5 dvojice ZŠ0111	81
obr. 7.1.17 – Chyba e3, f5 ZŠ0111	81
obr. 7.1.18 – Chyba f3 dvojice ZŠ0106	82
obr. 7.1.19 – Chyba f3 dvojice ZŠ0106	82
obr. 7.1.20 – Chyba i1 dvojice ZŠ0111	84
obr. 7.1.21 – Chyba i1 dvojice ZŠ0111	84
obr. 7.1.22 – Chyba l1 dvojice ZŠ0101	85
obr. 7.1.23 – Chyba l1 dvojice ZŠ0101	85
obr. 7.1.24 – Chyba m1 dvojice ZŠ0101	85
obr. 7.1.25 – Chyba m1 dvojice ZŠ0101	85
obr. 7.1.26 – Chyba m2 dvojice ZŠ0106	85
obr. 7.1.27 – Chyba m2 dvojice ZŠ0106	85
obr. 7.1.28 https://myloviev.cz/obraz-ruce-gesta-cisla-lidska-dlan-a-prsty-ukazuji-ruzna-cisla-vektorove-c-8F93D9C	86
obr. 7.1.29 https://myloviev.cz/obraz-ruce-gesta-cisla-lidska-dlan-a-prsty-ukazuji-ruzna-cisla-vektorove-c-8F93D9C	86
obr. 7.1.30 – Chyba n1 dvojice ZŠ0101	86
obr. 7.1.31 – Chyba n1 dvojice ZŠ0101	86
obr. 7.1.32 – Chyba n2 a o2 dvojice ZŠ0102	87
obr. 7.1.33 – Chyba n2 a o2 dvojice ZŠ0102	87
obr. 7.1.34 – Chyba n3 dvojice ZŠ0103	88
obr. 7.1.35 – Chyba n3 dvojice ZŠ0103	88
obr. 7.1.36 – Chyba n4 dvojice ZŠ0106	89
obr. 7.1.37 – Chyba n4 dvojice ZŠ0106	89

obr. 7.1.38 – Chyba o1 dvojice ZŠ0101	89
obr. 7.1.39 – Chyba o1 dvojice ZŠ0101	89
obr. 7.1.40 – Chyba o3 dvojice ZŠ0104	90
obr. 7.1.41 – Chyba o3 dvojice ZŠ0104	90
obr. 7.2.1 – Chyba b1 dvojice ZŠ0205	92
obr. 7.2.2 – Chyba b1 dvojice ZŠ0205	92
obr. 7.2.3 – Chyba c2 dvojice ZŠ0204 – Dívka S1	92
obr. 7.2.4 – Chyba c4 dvojice ZŠ0206	93
obr. 7.2.5 – Chyba c4 dvojice ZŠ0206	93
obr. 7.2.6 – Chyba c5 dvojice ZŠ0207 – Dívka A2	93
obr. 7.2.7 – Chyba h1 dvojice ZŠ0205 – Dívka V	95
obr. 7.2.8 – Chyba h2 dvojice ZŠ0204 – Dívka E	95
obr. 7.2.9 – Chyba i1 dvojice ZŠ0209 – Chlapec J	95
obr. 7.2.10 – Chyba m3 dvojice ZŠ0206	96
obr. 7.2.11 – Chyba m3 dvojice ZŠ0206	96
obr. 7.2.12 – Chyba n4 dvojice ZŠ0204 – Dívka S1	97
obr. 7.2.13 – úloha 2i a 2j dvojice ZŠ0204 – Dívka E	97
obr. 7.3.1 – Chyba g1 dvojice ZŠ0306 – Chlapec F	99
obr. 7.3.2 – Chyba j1 dvojice ZŠ0304 – Chlapec O	100
obr. 7.3.3 – Chyba j2 dvojice ZŠ0304 – Dívka M1	100
obr. 7.3.4 – úloha 2b dvojice ZŠ0304 – Dívka M1	100
obr. 7.3.5 – Chyba k1 dvojice ZŠ0303 – Dívka J	100
obr. 7.3.6 – Chyba m5 dvojice ZŠ0302 – Chlapec R	101
obr. 7.3.7 – Chyba n5 dvojice ZŠ0305 – Chlapec M	101
obr. 7.3.8 – Chyba o4 dvojice ZŠ0302 – Chlapec R	101
obr. 8.1.1 – úloha 1b dvojice ZŠ0103	105
obr. 8.2.1 - úloha 2j dvojice ZŠ0201	109
obr. 8.3.1 – úlohy 2h, 2i, 2j dvojic ZŠ0302	112

Jméno:

Datum:

Úloha 1.

Ve třídě je 11 holek, kluků je o 4 více než holek. Kluků je .

Holek je o méně než kluků.

Ve třídě je celkem dětí.

Úloha 2.

Doplň.

$$11 + 8 = \square$$

$$13 + \square = 17$$

$$\square + 12 = 19$$

$$\square + 6 = 15$$

$$18 - 4 = \square$$

$$14 - 9 = \square$$

$$16 - \square = 13$$

$$\square - 8 = 17$$

$$10 + 5 = \square + 3$$

$$\square + 2 = 7 + 4$$

Úloha 3.

a) Adélce je 7 roků.

Za kolik roků bude Adélce 11 let?

b) Dan je o 1 rok starší než Adélka.

Za kolik roků bude Danovi 11 let?

c) Adélka je o 2 roky mladší než Kuba.

Za kolik roků bude Kubovi 11 let?

Základní škola 01

Celkový odhad práce žáků:

Přepis z diktafonu: *“Myslím si, že obecně u druháčků je vždycky problém se slovními úlohami. Stále. Je úplně jedno, jaká je. Prostě obecně jak vidí slovní úlohu, tak ještě je to pro ně takový strašák. Protože mají pocit, že to nepochopí, že tam budou těžká slova, která nepřečtou. To už takhle dopředu si staví. Ale nakonec si myslím, že tahle úloha (ukazuje na první slovní úlohu v pracovní listu) zrovna je velmi v pohodě, že ji zvládnou. Tím pádem se zaseknou u té trojky. Ta jednička není tak těžká, ale tím pádem ta úloha třetí je trošku zabrzdí.*

Jinak ty příklady si myslím, že zvládnou. Učím je počítat. V těch pracákách to tak je. Fraus využívá právě i to dopočítávání, takže na to jsou zvyklí. Jen teda v pracovním sešitě nejsou ty poslední dva příklady formou rovnice. Ale setkávají se s tím ode mě při porovnávání, když počítají s víčky. Ale Fraus to nemívá.”

Označení dvojice		Vyjádření vyučující k dané dvojici (stručný výtah citací)
ZŠ0101	Dívky A a V1	<i>„Tady bude práce trvat delší dobu. Dívka V1 je těžkopádnější na pochopení některých věcí, ale když to pochopí, tak pak pracuje docela i samostatně. Bude závislejší na dívce A1, co se týče čtení. Dívka A1 je velmi šikovná, strašně systematická, precizní.“</i>
ZŠ0102	Dívky A2 a T	<i>„Myslím si, že zde bude spolupráce fungovat. Dívky se znají od školky a jsou kamarádky. Dívka T je tak trochu zmatkář a dívka A2 je naopak systematická.“</i>
ZŠ0103	Dívky A2 a E	<i>„Dívky jsou obě výkonově nastavené a jsou obě silné osobnosti. Myslím si, že se budou přetahovat o to, která má pravdu. Dívka E si ráda určuje věci podle sebe a dívka A2 to má taky tak.“</i>
ZŠ0104	Dívky P a L	<i>„Obě dívky jsou velmi precizní, až takové puntičkářky, řekla bych. Chtějí, aby práce dopadla vždycky dobře. Dívka L je větší tahoun.“</i>
ZŠ0105	Dívky D a V2	<i>„Dívka D je větší tahoun. Dívka V je na ní závislá v práci, kamarádsky, prostě obecně. Což je někdy na její úkor. Očekává, že ten člověk, kterému strašně důvěřuje, to vyřeší za ní.“</i>
ZŠ0106	Chlapci V1 a V2	<i>„Kluci jsou hodně divocí. Chlapec V2 je samotář a má problém kooperovat („sám to vyřeším líp“). Chlapec V1 by všechno rád řídil a o všem měl přehled, ale je pomalý.“</i>

ZŠ0107	Chlapci K1 a M1	<i>„Chlapec M1 je větší tahoun. Má víc zodpovědnosti a je víc nastavený na cíl než chlapec K1. Chlapec K1 se rád veze. Je takový pomalejší nejen v počítání a čtení, ale i v celkovém projevu. Stačí mu vypočítat jeden příklad a je spokojený.“</i>
ZŠ0108	Chlapci H a D	<i>„Chlapec D je trošičku slabší a závislý na spolužákovi. Bude asi zmatený, ale když dostane jasně úkol, tak ho splní a splní ho dobře. Chlapec H je systematick, má rád práci hotovou a je zaměřený na cíl.“</i>
ZŠ0109	Dívka B1 a chlapec K2	<i>„Tahle dvojice bude hotová za 5 minut. Je to kombinace velmi chytrých dětí a velmi výkonově nastavených.“</i>
ZŠ0110	Dívka B2 a chlapec Z	<i>„Chlapec Z, si myslím, že potáhne tu práci. Dívka B2 trošku žije v jiném světě a potřebuje vracet na zem. Má problém s orientací v příkladech a se čtením obecně.“</i>
ZŠ0111	Chlapci P1 a M2	<i>„Chlapec M2 potřebuje mít za sebou odvedenou práci. Chlapec P1 má IVP. Snaží se, aby zapadl mezi ostatní, a chce být úspěšný. Bude trošičku závislý na chlapci M2, zase co se týče čtení.“</i>
ZŠ0112	Chlapci M3 a K3	<i>„Chlapec K3 je malinko pomalejší než chlapec M3. Chlapec M3 je ale zase trochu zmatkář.“</i>
ZŠ0113	Dívka G a chlapci P2 a F	<i>„Chlapec F je systematick, ale trvá mu, než věci pochopí. Má problém spolupracovat. Chlapec P2 má IVP. Neposedí, nízká pozornost, pravděpodobně nevydrží spolupracovat. Dívka G chce mít práci dokončenou.“</i>

Základní škola 02

Celkový odhad práce žáků:

Přepis z diktafonu: *“Myslím si, že děti si s úlohami asi poradí, protože to jsou slovní úlohy, které znají nebo jsou zvyklé na to řešit problémové úlohy. Úlohy o věku jsme spolu tolik ještě nedělali. Občas v prostředí rodiny se něco objeví, ale myslím si, že si s úlohami poradí. Co se týče sčítání a odčítání, tak bych řekla, že to je na dvě poloviny. Jsou děti, které sčítají bez problému do dvaceti rychle a plus jsou tady určitě tři děti, které mají problém nebo určitě používají prstovou oporu. I když už bychom teď měli sčítat do sta, tak je to půl na půl. Někdo je rychlejší, někdo je pomalejší. Ale když mají před sebou číselnou osu nebo si ji vytvoří, tak to vyřeší. Je to otázka spíš času než že by to nevyřešily. Tenhle ten poslední typ příkladu oni takhle přímo z příkladu neznají. Jde jen o to, že jim musí dojít znaménko rovná se. Že to jsou dvě stejné strany a asi jsem to s nimi takhle nedělala. Myslím si, že jsou žáci, kterým to bude dělat problém. A myslím si, že jsou takoví, kteří to zvládnou bez problému. Myslím si, že tam nebude chyba numerická, ale spíš nepochopení toho zápisu. Že tam musí být stejně rovnající se výsledky na obou stranách.”*

Označení dvojice	Vyjádření vyučující k dané dvojici (přepis z diktafonu)
ZŠ0201 Chlapci C a P	<i>„Chlapec C půjde první, protože mu rychle dojde trpělivost a ve chvíli, když se mu něco nechce, tak se mu prostě nechce a je těžké ho přinutit k práci. Na druhou stranu matematika je pro něj oblíbenější než čeština a bude to pro něj něco nového, tak si myslím, že to zvládne. Chlapec P je velmi chytrý kluk, který má velmi často hotovo mezi prvními. Takže i proto si myslím, že by jim to v té dvojici mohlo fungovat.“</i>
ZŠ0202 Chlapci Š a V	<i>„Chlapec Š je velmi slabý na matematiku. Ten ještě tím, že minulý rok neměl vůbec metodu Hejného, tak tam chybí úplně základy. Spolu děláme učebnici prvního ročníku a k tomu občas přidáme věci, co děláme teďka v druhém ročníku. Chlapec V je zase nadaný žák. Takže takhle kombinace bude velmi časově rozdílná a tím že má chlapec Š špatnou češtinu, tak mu dělají problém slovní úlohy. Takže si myslím, že to pro něj bude problémový.“</i>
ZŠ0203 Chlapci T a B	<i>„Chlapec T s chlapcem B jsou podle mě na podobné úrovni. Chlapec B je chytrý, když se mu do toho chce. Když se do něčeho ponoří, tak v tom vydrží. Ale vybírá si, co se mu líbí, co se mu nelíbí.“</i>

ZŠ0204	Dívky S1 a E	<i>„Tam bude dívka E více vedoucí té dvojice. Holky i spolu sedí, což je občas na úkor té dívky S1, na druhou stranu, když je dívka S1 v bezpečném prostředí, tak se více otevře a pomáhá jí to psychicky.“</i>
ZŠ0205	Dívky S2 a V	<i>„Dívka S2 je dítě z bilingvní rodiny, kdy máma je Francouzka a táta je Čech. Máma na dívku S2 mluví lámanou češtinou, takže dívka S2 má problém rozumět a správně se vyjadřovat česky. Dívka V je naopak velmi vřdčí. Umí krásně vysvětlovat. Je pro mě velká opora ve třídě. Když potřebuji najít jiné řešení, které dává smysl, tak dívka V je ta, která to zvládne vysvětlit dětem, aby to pochopily.“</i>
ZŠ0206	Dívky A1 a J1	<i>„Dívka J1 byla dřív velmi pomalá. Za poslední půlrok nebo čtvrt roku se vytáhla hrozně rychle. Dívka A1 má pořád své pomalé tempo. Je to taková pečlivka. Potřebuje více trénovat doma. Podpora z rodiny začala až teď nějak fungovat. To stejné bylo u dívky J1, ale tam podpora z rodiny začala fungovat dřív a je to hodně vidět.“</i>
ZŠ0207	Dívky E a A2	<i>„Dívky E a A2 bych řekla, že jsou na podobné úrovni. Navzájem si pomáhají. Sedí vedle sebe a funguje jim to.“</i>
ZŠ0208	Dívky B a J2	<i>„Tam bude víc vřdčí dívka J2. Dívka B je větší introvert a potřebuje svůj čas. Je velmi pomalá v počítání. Dívka J2 je rychlejší, ale dělá hodně chyb z nepozornosti.“</i>
ZŠ0209	Chlapci J a F	<i>„Chlapec F má mutismus¹⁰. Nechce mluvit s dospělými. Na druhou stranu, už je naučený, že když něco potřebuje, tak si o to řekne. Chlapec J je živý a má svoje slabší tempo. Mají oba častou chybovost a jsou slabší stran času. Řekla bych, že jsou slabší dvojice.“</i>
ZŠ0210	Chlapci K a M	<i>„Jsou to oba rozlitaní kluci, kteří nevydrží sedět na místě. Chlapec M, když se do něčeho pustí, tak u toho vydrží, za podmíněk, že si to vybral sám a baví ho to. Je schopný 10 min rovnat boty v šatně, aby byly srovnané, a už ho nezajímá, že na něho všichni čekáme. Chlapec K je zase hrom do police, ve chvíli, kdy něco musí, tak to dělat nebude. Co se týče matematiky, tak si myslím, že to zvládnou. Chyby tam mít budou, ale práci dokončí.“</i>

¹⁰ „Mutismus (oněměni) je narušení komunikační schopnosti, při kterém dochází ke ztrátě artikulované řeči. Mutismem označujeme mlčení po ukončení řečového vývoje při existující schopnosti mluvení a řeči.“
https://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogický_lexikon/M/Mutismus

Základní škola 03

Přepis z diktafonu: „Jsem velmi zvědavá, jak se s tím děti poperou. Jsou to úlohy, se kterými se setkávají. Ale nedokážu říct, jaká bude úspěšnost. Jsem velmi zvědavá.“

Označení dvojice		Vyjádření vyučující k dané dvojici (přepis z diktafonu)
ZŠ0301	Dívka H a chlapec T	„Chlapec T je vyloženě nadané dítě. V matematice je velmi zdatný a schopný. Dívka H je pravý opak. Dlouho trvá, než se ujistí, že chápe dobře zadání. Není hloupější, jen potřebuje více času a trpí hodně nejistotou.“
ZŠ0302	Dívka A a chlapec R	„Dívka A hodně doma trénuje. Jejího tatínka naše matematika moc baví, takže spolu hodně procvičují. Chlapec R je šikovný, matematicky zdatný.“
ZŠ0303	Chlapec M1 a dívka J	„Chlapec M1 je také matematicky zdatný. Dívka J matematiku nemusí. Říká, že jí matematika nejde, přitom potřebuje jen procvičovat.“
ZŠ0304	Chlapec O a dívka M1	„Chlapec O normální, šikovný, počítá rád. Dívka M1 je pohodářka, samostatná, ani rychlá, ani pomalá.“
ZŠ0305	Dívka L a chlapec M2	„Dívka L je šikovná, samostatná, matematika jí jde. Chlapec M2 také. Ten rád hloubá a má vždycky neuvěřitelnou radost, když se mu to povede.“
ZŠ0306	Chlapci P a F	„Chlapec P je taky šikovný, v matematice zdatný, rád pracuje. Chlapec F je pomalejší. Úkoly plní, naučí se je, ale potřebuje mít jistotu. Jakmile si není jistý, tak mu to v podstatě nejde, protože se toho bojí.“
ZŠ0307	Dívka M2 a chlapec Š	„Dívka M2 je lehce éterická, ale je šikovná. Potřebuje svůj čas a svůj prostor. Chlapec Š je rychlý počtář.“

Příloha 3 – Pracovní list dvojice ze základní školy 01

ZŠ0103

Odhad od vyučující (Přepis z diktafonu)

“To jsou holky, které jsou obě výkonově nastavené. Takže dívka E má ráda své slovo, ráda si určuje věci podle sebe a dívka A to má taky tak trošičku. Tak si myslím, že se budou přetahovat o tu pozici kdy, kdo, co řekne, která má pravdu, která bude zrovna číst a která to vypočítá. Jsou obě silné osobnosti a ještě mají problém s upozaděním toho svého já a dát prostor tomu druhému. A druhou stranu jsou obě velmi laskavé, takže pokud se domluví dopředu na práci a stanoví si pravidla, tak jsou schopné to dodržet.”

Mé úvodní slovo:

“Mám pro každou z vás jeden pracovní list. Je oboustranný. Jste tu dvě, abyste mohly pracovat spolu. Je pro mě důležité, abych viděla, jak počítáte. Takže si povídejte, diskutujte mezi sebou a počítejte spolu.”

Přepis videa

Celkový čas videa: 0:10:59

Úloha 1

Úloha 1.
Ve třídě je 11 holek, kluků je o 4 více než holek. Kluků je .

Holek je o méně než kluků.

Ve třídě je celkem dětí.

Úloha 1.
Ve třídě je 11 holek, kluků je o 4 více než holek. Kluků je .

Holek je o méně než kluků.

Ve třídě je celkem dětí.

čas videa	
0:00:00 - 0:01:07	(podpis a datum)
0:01:08 - 0:01:59	Potichu si čtou první část úlohy. A: “Patnáct.” E: “Patnáct.” A: “Čtyři.” E: “Devatenáct?”

První i druhou část úlohy dívky vyřešily vhladem. Ve třetí části proběhlo špatné porozumění textu. Přečetly si slovo celkem a vyhodnotily ho jako operaci sčítání. Viděly v předchozích rámečcích čísla 15 a 4 a tak je sečetly.

Úloha 2

Úloha 2.
Doplň.

$$11 + 8 = \boxed{19}$$

$$14 - 9 = \boxed{5}$$

$$13 + \boxed{4} = 17$$

$$16 - \boxed{3} = 13$$

$$\boxed{7} + 12 = 19$$

$$\boxed{4} - 8 = 17$$

$$\boxed{9} + 6 = 15$$

$$10 + 5 = \boxed{15} + 3$$

$$18 - 4 = \boxed{14}$$

$$\boxed{5} + 2 = 7 + 4$$

Úloha 2.
Doplň.

$$11 + 8 = \boxed{19}$$

$$14 - 9 = \boxed{5}$$

$$13 + \boxed{4} = 17$$

$$16 - \boxed{3} = 13$$

$$\boxed{7} + 12 = 19$$

$$\boxed{9} - 8 = 17$$

$$\boxed{9} + 6 = 15$$

$$10 + 5 = \boxed{15} + 3$$

$$18 - 4 = \boxed{14}$$

$$\boxed{5} + 2 = 7 + 4$$

0:02:00 - 0:06:03	<p>E: „Úkol 2. (Počítá na prstech.) ... devatenáct. ... třináct, čtrnáct, patnáct, šestnáct, sedmnáct (Dopočítává na prstech.) ... čtyři.“</p> <p>A: „Sedum.“</p> <p>E: „Šest ... Devět. Devět.“</p> <p>A: „Čtrnáct. ... Agi, jedeme dál. Čtrnáct mínus devět ... to je lehký, to je pět. ... Tři.“</p> <p>E: „Ze sedumnácti musím odebrat sedum. Osum plus ...“</p> <p>A: „Já to potom doplním na konci. ... Chápeš tohle?“</p> <p>E: „Deset plus pět ... to je .. jedenáct, dvanáct, třináct, čtrnáct, patnáct ... tady napiš patnáct plus tři, víš?“</p> <p>A: „Ehm.“</p> <p>E: „Já fakt tady nevím. ... sedumnáct mínus osum.“ (Dívka E si nakreslí sedumnáct puntíků a osm jich škrtně.) „Zbyde nám devět. Tady napiš devět.“</p> <p>A: „Pět nám chybí do sedmi. ... Jdeme na tu druhou stranu?“</p> <p>E: „Jo.“</p>
-------------------	---

2a	$11 + 8 = _$	Sčítání na prstech.
2b	$13 + _ = 17$	Dopočítávání pomocí prstů.
2c	$_ + 12 = 19$	Vyřešeno vhladem.
2d	$_ + 6 = 15$	Vyřešeno vhladem.
2e	$18 - 4 = _$	Vyřešeno vhladem.
2f	$14 - 9 = _$	Vyřešeno vhladem.
2g	$16 - _ = 13$	Vyřešeno vhladem.
2h	$_ - 8 = 17$	Úloha vyřešena jako $17 - 8 = 9$
2i	$10 + 5 = _ + 3$	Zde dívky vyřešily pouze levou stranu, tedy $10 + 5 = 15$, že je v úloze ještě + 3 dívky nijak nezazabilo. Přišlo mi, že si tohoto člena ani nevšimly.
2j	$_ + 2 = 7 + 4$	Zde udělaly dívky přesně to samé jako u úlohy výše. $5 + 2 = 7$ člen + 4 zůstal bez povšimnutí.

Úloha 3

Úloha 3.
a) Adélce je 7 roků.
Za kolik roků bude Adélce 11 let?

ZA 4 MĚSÍCE.

Úloha 3.
a) Adélce je 7 roků.
Za kolik roků bude Adélce 11 let?

ZA 4 MĚSÍCE.

0:06:04 - 0:06:35	(Potichu si přečetly první úlohu.) E: “Sedum. ... osum, devět, deset, jedenáct. Za čtyři měsíce. ... Musíme si udělat řádek. Za čtyři měsíce. Agi, udělej si řádek.”
0:06:37 - 0:07:53	Tvoří řádek a píše odpověď k dané úloze.

Úloha vyřešena vzhledem. Při psaní odpovědi můžeme ale vidět, že mají problém s porozumění textu, jelikož si spletly měsíce a roky. Pravděpodobně bojují i s představou časového úseku.

b) Dan je o 1 rok starší než Adélka.
Za kolik roků bude Danovi 11 let?

ZA 3 MĚSÍCE.

b) Dan je o 1 rok starší než Adélka.
Za kolik roků bude Danovi 11 let?

ZA 3 MĚSÍCE.

0:07:54 - 0:08:19	E: “Dan je o jeden rok starší než Adélka. Za kolik ...” A: “Za tři.” E: “roků bude Danovi 11 let?” A: “Za tři.” E: “Za tři.”
0:08:20 - 9:18	Tvoří řádek a píše odpověď k dané úloze.

Zde vidíme stejný postup jako výše. Úloha vyřešena vzhledem, ale problém záměny slov měsíce a rok.

c) Adélka je o 2 roky mladší než Kuba.
Za kolik roků bude Kubovi 11 let?

ZA 2 MĚSÍCE.

c) Adélka je o 2 roky mladší než Kuba.
Za kolik roků bude Kubovi 11 let?

ZA 2 MĚSÍCE.

0:09:19 - 0:10:59	E: “Adélka je o dva roky mladší než Kuba. Za kolik roků bude Kubovi jedenáct let? ... Devět mu je. ... Devět.” A: “Za dva.” E: “A jo. ... Za dva roky. Ne. Podle mě měsíce nebo roky.” A: “Máme to, Evi, špatně. Roky.” E: “Co?” A: “Roky.”
-------------------	--

E: "Ne."
A: "Za čtyři roky. Za kolik ..."
E: "To měsíce jsme měly správně. ... měsíce. Hotovo."
A: "Já to napíšu celé znovu."

U této úlohy se mi potvrdila první myšlenka, že mají dívky špatnou orientaci v časovém úseku. Správně chtěly napsat, že se jedná o roky, ale protože psaly všude výše měsíce, proběhla chybná korekce. I když se k předešlým úlohám vrátily a přečetly znovu, utvrdily se, že měsíce jsou správně.

Pracovní list dvojice ze základní školy 02

ZŠ0202

Odhad od vyučující (Přepis z diktafonu)

“Chlapec Š je velmi slabý na matematiku. Ten ještě tím, že minulý rok neměl vůbec metodu Hejného, tak tam chybí úplně základy. Spolu děláme učebnici prvního ročníku a k tomu občas přidáme věci, co děláme teďka v druhém ročníku. Chlapec V je zase nadaný žák. Takže takhle kombinace bude velmi časově rozdílná a tím že má chlapec Š špatnou češtinu, tak mu dělají problém slovní úlohy. Takže si myslím, že to pro něj bude problémový.”

Mé úvodní slovo pro žáky

“Mám pro každého z vás jeden pracovní list. Je oboustranný. Jste tu dva, abyste mohli pracovat spolu. Je pro mě důležité, abych viděla, jak počítáte. Takže si povídejte a diskutujte mezi sebou, počítejte spolu.”

Přepis z videa

celkový čas videa 0:07:38

Úloha 1

Úloha 1. 15

Ve třídě je 11 holek, kluků je o 4 více než holek. Kluků je .

Holek je o méně než kluků.

Ve třídě je celkem dětí.

Úloha 1. 15

Ve třídě je 11 holek, kluků je o 4 více než holek. Kluků je .

Holek je o méně než kluků.

Ve třídě je celkem dětí.

čas videa	
0:00:00 - 0:00:47	(podpis a datum)
0:00:48 - 0:02:35	V: „Ve třídě je jedenáct holek. Kluků je o čtyři více. Kluků je tedy jedenáct a čtyři, patnáct. ... Holek je o čtyři méně než kluků. ... Jedenáct plus patnáct je ... To je dvacet tři, dvacet pět. To vychází.” Š: “Ve třídě je jedenáct holek. Kluků je o čtyři více než holek.. Kluků je patnáct. Holek je o ...“ V: „Je o ... Když je kluků o čtyři více, tak holek je o čtyři méně. To musí vycházet stejně přece.“ Š: „Aha.“ V: „Jedenáct plus patnáct.“ Š: „Celkem dětí. ... Počkat. Já si myslím, že ...“ V: „Hele já ti to ...“ Š: „Ve třídě je taky dvacet šest dětí.“ V: „Právě.“

Chlapec V úlohu vyřešil vhladem. Chlapci Š chvílku trvalo, že se pustil do řešení. Pomalu četl a chlapec V mu pomáhal, aby textu porozuměl. Nakonec chlapec Š zvládl vyřešit sám první a třetí část. Druhou část mu chlapec V vysvětlil.

Úloha 2

Úloha 2.
Doplň.

$11 + 8 = \boxed{19}$	$14 - 9 = \boxed{5}$
$13 + \boxed{4} = 17$	$16 - \boxed{3} = 13$
$\boxed{7} + 12 = 19$	$\boxed{25} - 8 = 17$
$\boxed{9} + 6 = 15$	$10 + 5 = \boxed{12} + 3$
$18 - 4 = \boxed{14}$	$\boxed{9} + 2 = 7 + 4$

Úloha 2.
Doplň.

$11 + 8 = \boxed{19}$	$14 - 9 = \boxed{5}$
$13 + \boxed{4} = 17$	$16 - \boxed{3} = 13$
$\boxed{7} + 12 = 19$	$\boxed{25} - 8 = 17$
$\boxed{9} + 6 = 15$	$10 + 5 = \boxed{12} + 3$
$18 - 4 = \boxed{14}$	$\boxed{9} + 2 = 7 + 4$

0:02:36 - 0:06:17

V: "Jedenct plus. To je mega lehký. Jedenáct plus osum je devatenáct." *Počítají každý sám beze slova.*

Š: "Teďka fakt nevím."

V: "To je lehký. Vem si to opačně. Šest plus něco je patnáct."

Š: "Ale já si nevím s tímhle."

V: "No, to já mám."

Š: "No tak co to."

V: "No to je přece sedum. Dvanáct. Jsem to počítal tak, že dvanáct a šest je osumnáct. To znamená že dvanáct a o jedno víc je devatenáct a to je sedum."

Počítají každý sám beze slova.

Š: "Tady to moc nechápu."

V: "No to musíš opačně. Sedumnáct plus osum je ... tři a pět, to je dvacet pět. ... Dvacet pět mínus osum. Já si osum rozložím na pět a tři. Dvacet pět mínus pět je dvacet a mínus tři je sedumnáct. Takže to vychází."

Š: "Já fakt nevím, co je tady."

V: "Deset plus pět rovná se patnáct. To znamená, že něco plus tři, což je dvanáct. ... Něco plus dva rovná se sedum plus čtyři. To je jedenáct. Devět. Je to devět. Devět plus dva je jedenáct. Sedum a čtyři je taky jedenáct. "

2a	$11 + 8 = _$	Vyřešeno vhladem.
2b	$13 + _ = 17$	Vyřešeno vhladem.
2c	$_ + 12 = 19$	Vojta úlohu vyřešil odhadem. Nejprve si zkusil dosadit číslo šest, ale to vyšlo 18, což vyhodnotil jako o jedno nižší číslo a tak dosadil číslo 7. Tedy $7 + 12 = 19$
2d	$_ + 6 = 15$	Vojta využil komutativnost sčítání. Tedy $6 + _ = 15$
2e	$18 - 4 = _$	Vyřešeno vhladem.
2f	$14 - 9 = _$	Vyřešeno vhladem.
2g	$16 - _ = 13$	Vyřešeno vhladem.
2h	$_ - 8 = 17$	Vojta úloh řešil jako $17 + 8 = _$, kdy číslo 8 si rozložil na čísla 3 a 5.
2i	$10 + 5 = _ + 3$	Vyřešeno vhladem.
2j	$_ + 2 = 7 + 4$	Vyřešeno vhladem.

Úloha 3

Úloha 3.
a) Adélce je 7 roků.
Za kolik roků bude Adélce 11 let?

4

Úloha 3.
a) Adélce je 7 roků.
Za kolik roků bude Adélce 11 let?

4

0:06:18 - 0:06:43

V: “Adélce je sedum roků. Za kolik roků jí bude jedenáct let? To je lehký zase. To je čtyři. Když řešíš slovní úlohu, je dobrý si ji rozložit na ty čísla, který v tom potřebuješ. Je dobrý v tom vyčíst ten příklad, který musíš vyřešit, abys ji vyřešil.”

b) Dan je o 1 rok starší než Adélka.
Za kolik roků bude Danovi 11 let?

3

b) Dan je o 1 rok starší než Adélka.
Za kolik roků bude Danovi 11 let?

3

0:06:44 - 0:07:00

Š: “Dan je o jeden.”

V: “Rok starší než Adélka. Za kolik roků bude Danovi jedenáct let? Když Adélce je sedum, Danovi je osum. Jedenáct let mu bude za tři roky.”

c) Adélka je o 2 roky mladší než Kuba.
Za kolik roků bude Kubovi 11 let?



c) Adélka je o 2 roky mladší než Kuba.
Za kolik roků bude Kubovi 11 let?

2

0:07:01 - 0:07:38

V: “Adélka je o dva roky starší než Kuba. Za kolik roků bude Kubovi jedenáct let? Za dva. Protože je jí sedm plus dva je devět.”

Š: “Vojto, koukej. Dva, tři, čtyři.”

V: “No právě. Protože hele. Tady to je základ, to je sedm. Tenhle je o jeden rok starší a tenhle o dva roky starší. Proto to je dva, tři čtyři.”

Zde vidíme, že chlapec V se v textu orientuje natolik, že je schopen navádět chlapce Š ke správnému řešení. Dokonce je schopen vysvětlit, z jakého důvodu vždy klesá výsledné číslo o jedno.