Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky a didaktiky matematiky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Jak hodnotí úroveň obtížnosti vybraných slovních úloh žáci ve věku 11-12 let

How do pupils aged 11 - 12 evaluate the difficulty level of choisen mathematicals problems

Dagmar Blatská

Vedoucí práce: **PhDr. Michaela Kaslová**

Studijní program: **Specializace v pedagogice**

Studijní obor: **Matematika se zaměřením na vzdělávání**

2017

Prohlášení

Prohlašuji, že tuto bakalářskou práci s názvem **Jak hodnotí úroveň obtížnosti vybraných slovních úloh žáci ve věku 11 - 12 let** jsem vytvořila sama pod vedením vedoucí práce, pouze s použitím literatury a dalších zdrojů uvedených v seznamu. Dále prohlašuji, že tato bakalářská práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 20. dubna 2017

....

Dagmar Blatská

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala všem, kteří mi pomohli při vytvoření této bakalářské práce. Velkou pomoc mi poskytli ředitelé a učitelé matematiky na vybraných základních školách v Horažďovicích a Chanovicích Největší dík bych chtěla vyslovit vedoucí mé práce, PhDr. Michaele Kaslové, za její čas a všechny podnětné připomínky. Nesmím opomenout ani svoji rodinu, i jim patří poděkování za trpělivost a pochopení toho, že jsem vždy nebyla matkou a partnerkou na sto procent. Vám všem mnohokráte děkuji!

Jak hodnotí úroveň obtížnosti vybraných slovních úloh žáci ve věku 11 - 12 let

ANOTACE

Tato bakalářská práce se zabývá hodnocením úrovně obtížnosti vybraných slovních úloh dětmi ve věku 11 – 12 let, tedy žáky na přelomu prvního a druhého stupně a na počátku druhého stupně základních škol. Cílem práce je zjistit, jak hodnotí slovní úlohy žáci této věkové kategorie. Jako dílčí cíle si stanovím:

- zjistit, zda jsou rozdíly v hodnocení před řešením úloh a po něm;
- porovnat, zda úspěšnost řešení odpovídá hodnocení úrovně obtížnosti;
- pokusit se zjistit hlavní příčiny neúspěchu při řešení úloh;
- navrhnout možné postupy k odstranění chyb při řešení úloh.

Jako metodu k této práci jsem zvolila terénní experiment provedený na třech vybraných základních školách. V průběhu experimentu získám písemné materiály, které budou následně zpracovány a v závěru práce vyhodnoceny.

KLÍČOVÁ SLOVA

Didaktika matematiky, hodnocení, slovní úloha, úroveň obtížnosti, žák.

How do pupils aged 11 12 evaluate the difficulty level of choisen mathematical problems

ANOTATION

This bachelor thesis focuses on the evaluation of the level of difficulty of chosen mathematical problems by children aged 11 to 12, therefore pupils who are about to turn from first to second grade, and are at the beginning of a second grade at primary school.The aim of this thesis is to identify how pupils of this age group evaluate mathematical problems.

I have determined 4 partial objectives:

- identify whether there are differences in the evaluation before and after the solution was made;
- compare whether a success of solutions corresponds with evaluation level difficulty;
- identify the main causes of failure in mathematical problems solving;
- propose possible procedures to eliminate errors in solving mathematical problems.

As a method to this thesis, I have chosen the field research conducted on three selected primary schools. During the research I have gained written materials, which will be processed and evaluated in the end of this thesis.

KEY WORDS

Didactics of mathematics, evaluation, mathematics problem, level of difficulty, pupil.

Obsah

1. Úvod

Pro začínajícího učitele je obtížné odhadnout, jak je která úloha pro žáka obtížná, zejména proto, že hodnocení dospělého s vysokoškolským vzděláním se zákonitě liší od pohledu žáka. Zda je tomu opravdu tak, v čem žák spatřuje obtíž? To jsou myšlenky, které mne vedly k volbě tohoto tématu.

Tématem této bakalářské práce je hodnocení úrovně obtížnosti vybraných slovních úloh žáky ve věku 11 – 12 let. Cílem této práce je zjistit, jak žáci hodnotí úroveň obtížnosti vybraných slovních úloh. K hlavnímu cíli se váží následující čtyři úkoly:

1. Zjistit, hodnotí-li žák úroveň obtížnosti stejně před řešením slovní úlohy (hodnocení a priori) i po řešení (hodnocení a posteriori). Předpokládám, že hodnocení nebudou ve všech případech stejná, tedy, že někteří žáci po řešení změní hodnocení úrovně obtížnosti v souladu s tím, jak danou slovní úlohu skutečně řešili/vyřešili. Tento předpoklad se opírá především o teorii hodnocení (např. Říčan, 2016) a je v souladu i s mými dosavadními zkušenostmi získanými v roli žáka.

2. Zjistit, odpovídá-li hodnocení úrovně obtížnosti skutečnému řešení dané slovní úlohy. Předpokládám, že při rozdílném hodnocení před a po řešení, bude přesnější hodnocení aposteriorní. Dále předpokládám, že úspěšní žáci budou mít tendenci své výkony mírně podceňovat a naopak žáci slabší budou mít sklony k mírnému nadhodnocování svých výkonů. Obě tyto hypotézy se opírají o tvrzení odborníků zaobírajících se metakognicemi v procesu hodnocení (Říčan, 2016).

3. Pokusit se na daném vzorku zjistit příčiny neúspěchu při řešení konkrétních slovních úloh.

4. Pokud to bude možné, pak rovněž navrhnout možné postupy ke zmírnění, či odstranění příčin neúspěchu.

Za nejčastější důvody neúspěchu při řešení slovních úloh bývají většinou uváděny zejména nedostatek předchozí zkušenosti a znalosti související s kontextem úlohy, neschopnost číst s porozuměním, popř. nepozornost při čtení, nesprávná interpretace jednoho nebo více výrazů v zadání (např. terminologie, vazby, kondicionál apod.), neschopnost nalezení správných vztahů mezi jednotlivými údaji a jejich spojení do správného celku (Novotná, 2000). Nelze vyloučit, že se objeví numerické chyby ve výpočtech, že se s časovým odstupem může vyskytnout navíc zapomenutí již známých strategií. Nabídka interpretace obtíží není zatím úplná, zčásti vycházím z vlastních zkušeností. Očekávám, že se některé důvody neúspěchu v řešení objeví v otevřeném dotazníku ve slovním hodnocení žáků.

Hlavní metodou zjišťování bude terénní experiment, v průběhu experimentu bude zařazen dotazník s předdefinovanou hodnotící škálou a otevřený dotazník, test a semidirektivní rozhovor. Získaná data budou následně analyzována a vybraná data budou podrobena diskusi.

Cílovou skupinu budou tvořit žáci na počátku druhého stupně tří základních škol. Testované jevy budou voleny z učiva aritmetiky v kontextu slovních úloh na přelomu prvního a druhého stupně, konkrétně z 5. a 6. ročníků ZŠ.

Po prostudování učebnic používaných k výuce na těchto školách bude sestavena sada slovních úloh. Hlavním kritériem pro výběr úloh bude to, aby byly typově stejné jako slovní úlohy v učebnicích používaných při výuce ve vybraných třídách.

Žákům bude předloženo v jedné sadě 5 slovních úloh na dvou stranách jednoho listu. Čas k prostudování a písemnému ohodnocení úrovně obtížnosti zadaných úloh a na řešení je omezen jednou vyučovací hodinou. Po odevzdání testů budou mít žáci možnost stručně vyjádřit své pocity z práce. Po krátkém časovém odstupu maximálně dvou dnů (z důvodů organizačních) žáci nahlédnou znovu do zadání úloh a pak písemně zhodnotí obtížnost úloh a pokusí se volně formulovat, co jim činilo potíže při řešení, což by mělo odrážet i obtíže s pochopením zadání. Vycházím z toho, že ve volném vyjadřování žák není schopen si uvědomit a popsat příčiny potíží práce s textem. Test s nabídkovou odpovědí (dlouhý text, velikost čísel, jednotky, formulace otázky, velikost prostoru, ve kterém se úloha odehrává, orientace v čase apod.) mohou na jedné straně zpřesnit šetření, ale na druhé straně (zejm. s ohledem na danou věkovou kategorii) lze předpokládat, že se žák nad úlohou resp. jejím řešením nezamyslí a nechá se ovlivnit nabídkou v testu. Tento materiál bude součástí různých pohledů na hodnocení obtížnosti zadání a pro porovnání hodnocení.

Všechny písemné materiály, které získám v rámci realizace experimentu, budou analyzovány, vybrané jevy tabelovány, dále statisticky zpracovány a vyhodnoceny v závěru. Vybraná dokumentace bude zahrnuta do příloh práce.

2. Teoretická část

2.1 Vymezení pojmu slovní úloha

2.1.1 Učební úloha

Slovní úloha je pojem, se kterým se běžně setkáváme v matematice, a je natolik ustálen, že intuitivně všichni rozumíme tomu, co označuje. Pojďme se podívat na to, jak tento pojem vymezují někteří experti v oboru pedagogiky a didaktiky. Slovní úlohy jsou specifickým druhem úloh matematických, které jsou učebními úlohami v oboru matematiky.

Pedagogický pohled na danou problematiku (např. Mareš) vychází ze zobecnění oborových didaktik. ***Učební úlohy*** *obecně můžeme charakterizovat jako model problémové situace fixovaný v jistém jazyce. Problémovou situací rozumíme okamžik, kdy se subjekt ve své činnosti setkává s určitou překážkou.* Tuto obtíž si uvědomuje a hledá cestu - způsob, jak tuto překážku odstranit. Pokud problémová situace je navozena uměle, pak hovoříme o vzniku úlohy. Každá učební úloha obsahuje čtyři základní složky: předmětnou oblast, vztahy, požadavek a operátor. **Předmětnou oblastí** rozumíme objekty, o nichž se v úloze mluví. **Vztahy** mezi těmito objekty jsou rovněž zadány. **Požadavkem** rozumíme cíl, kterého je třeba dosáhnout a **operátorem** soubor operací, které je třeba vykonat, aby cíl byl splněn. (Mareš in Novotná, 2000, s. 7).

Další pohled na učební úlohy mají psychologové (např. Helus): … *učební úlohou je každá pedagogická situace, která se vytváří proto, aby zajistila u žáků dosažení určitého učebního cíle,je zaměřena na všechny tři aspekty učení: obsahový, operační a motivační.* (Helus a kol. in Novotná, 2000, s.8).

K řešení úloh uvádí Polya následující charakteristiku: *řešit úlohu znamená hledat vědomě nějaký vhodný postup, abychom obdrželi jasně koncipovaný cíl, který však nemusí být dosažitelný okamžitě.* Při řešení matematických úloh uvádí následující čtyři fáze:

1. Porozumět dané úloze, pochopit problém.

2. Sestavit plán řešení - najít cestu od daného k neznámému.

3. Realizovat nalezený plán.

4. Řešení ověřit a kriticky posoudit. (Polya in Novotná, 2000, s.8).

Polya rozlišuje dva základní typy úloh**: učební úlohy určovací** (angl. problem to find) a **důkazové** (problem to prove). Úkolem určovacích úloh je nalézt určitý objekt - neznámou podle podmínek zadání. Úkolem úloh důkazových je rozhodnout, zda dané tvrzení je či není pravdivé, v případě pravdivosti podpořit důkazem, nepravdu vyvrátit protipříkladem.

2.1.2 Matematická úloha, slovní úloha

Pokud je problém fixován v matematickém jazyce, mluvíme o úlohách matematických, ty pak můžeme dále dělit na aritmetické, algebraické, geometrické a slovní úlohy.

Slovních úloh existuje celá řada, ale v zásadě je můžeme rozdělit na dvě skupiny. První skupinu tvoří úlohy aritmetické, algebraické nebo geometrické, formulované slovy. Druhou skupinu tvoří úlohy z praxe, jejichž řešení vyžaduje řešení aritmetické, algebraické či geometrické úlohy (Malinová, 1983). Jinak též můžeme tyto dvě skupiny nazvat slovní úlohy v širším slova smyslu a v užším slova smyslu. Rakoušová užívá pro tyto dvě skupiny označení matematické a nematematické slovní úlohy (Rakoušová, 2001).

Slovní úlohou můžeme tedy nazvat takovou úlohu, ve které je popsána určitá reálná situace a jejím úkolem je určit odpovědi na zadané otázky (Kuřina, 1989). Kuřinovu definici obohacuje o pohled žáka Kaslová.

Kaslová hovoří o krátkém vyprávění nebo popisu situace, přičemž teprve otázka nebo úkol tvoří problém (pro dítě reálný problém). Tento problém musí být řešitelný matematickými metodami řešení, abychom jej mohli nazvat **slovní úlohou**. Vyřešením je návrat do popsané reálné situace a odpověď celou větou. (Kaslová, 2010).

Vyšínovu definici, která nemusí být srozumitelná laikům, najdeme v publikaci Novotné: *Je dána množina M matematických objektů a je dána výroková forma f o jedné nebo více proměnných. Úkolem je nalézt a udat obor pravdivosti P formy f v množině M, tj. množinu všech objektů z M, pro něž dává f pravdivý výrok* (Vyšín in Novotná, 2000, s. 9, 10).

Ve výčtu definic slovní úlohy bychom mohli pokračovat, ale to není pro účely této práce nezbytné. Shrneme tedy, že slovní úlohy v užším slova smyslu řadíme mezi učební úlohy určovací, dále budu vycházet z pojetí Kaslové.

2.1.3 Klasifikace slovních úloh

Slovní úlohy můžeme rozdělit z mnoha hledisek, např. podle kontextu, podle metody řešení, podle času, podle počtu použitých operací atd. Z hlediska kontextu není výčet všech typů možný a pro účely této práce není podstatný. Snad jen několik nejčastějších typů kontextu slovních úloh: rodina; sport; nákupy; svět financí; záliby; příroda jak živá, tak neživá, zejm. oblíbená jsou zvířátka; kamarádi; společná práce; dělení celku atd.

Podle počtu matematických operací potřebných k vyřešení můžeme rozlišit úlohy řešené bez použití matematických operací (úvahou, náhodným tipem apod.) a úlohy řešené pomocí matematických operací. Podle počtu operací rozlišujeme slovní úlohy na jednoduché a složené. **Jednoduché slovní úlohy** jsou ty, u nichž vystačíme s jednou matematickou operací, zápis příkladu k výpočtu je tudíž jednoduchý (bez použití závorek, bez kombinování více operací). Naproti tomu **slovní úlohy složené** vyžadují použití více matematických operací, tedy zápis výpočtu s využitím závorek (popř. přednosti násobení a dělení před sčítáním a odčítáním), nebo rozdělení do několika dílčích jednoduchých úloh. V této práci budou převažovat složené slovní úlohy, ale zastoupena bude i jedna jednoduchá slovní úloha.

Podle typu matematických operací potřebných k řešení můžeme mluvit o slovních úlohách **aditivních** (využijeme pouze sčítání či odčítání), **multiplikativních** (využijeme pouze násobení či dělení) a **smíšených** (budou kombinovány oba typy těchto operací).

Podle času, ve kterém se odvíjí zadání, dělíme slovní úlohy na **dynamické** a **statické.** Dynamické úlohy v zadání popisují děj, který plyne v čase z přítomnosti do budoucnosti nebo z minulosti do současnosti, ale též proti toku času, tedy ze současnosti do minulosti a podobně, ale nikdy se neodehrávají v jednom okamžiku. Naopak statické úlohy popisují situaci, stav, který je statický, bez přechodů v čase. V této práci se objeví oba tyto typy úloh.

Podle míry zkušenosti s řešením úloh daného typu můžeme pohlížet na slovní úlohy jako na standardní a nestandardní, což je závislé na zkušenosti toho kterého žáka.

Podle výskytu některých frekventovaných slov vedoucích k volbě určité strategie můžeme mluvit o slovních úlohách **signálních** a **antisignálních**. Signálem rozumíme slovo, kteréje typické pro určitou početní operaci - signalizuje k ní (např. výrazy jako větší, více, přidat atd. vedou obvykle k řešení pomocí sčítání nebo násobení, slova jako: méně, menší, ubrat atd. směřují k řešení pomocí odčítání nebo dělení). Pokud se takové slovo v zadání vyskytne, ale z kontextu vyplyne, že řešit se musí opačnými metodami, pak mluvíme o tomto slově jako a antisignálu. Právě jedna úloha s antisignálem se objeví i v této práci. Úlohy s antisignálem obvykle bývají u nás řazeny mezi úlohy nestandardní.

Podle strategie řešení můžeme dělit slovní úlohy na úlohy s otázkami určitého typu: urči počet, urči pořadí, porovnej, změř, rozděl, popř. jejich kombinacemi: odhadni a ověř výpočtem, sečti a porovnej atd. Různí autoři pak používají různá dělení, např. Jirotková rozděluje slovní úlohy na *seznamovací, objevné, komunikační, konstrukční, mapovací, optimalizační, vyhledávací (vyšetřovací), revizní, argumentační, úlohy na hledání strategie a nácvikové* (Jirotková in Strnádková, 2014, s. 12). Vyšín dělí slovní úlohy na určovací, důkazové a existenční (Vyšín, 1972). Tato vymezení se mohou významově překrývat, a tudíž lze jednu slovní úlohu zařadit hned do několika kategorií.

V této práci budou zastoupeny pouze úlohy určovací, žáci budou vždy hledat řešení, budou ale použity různé typy otázek. Mezi standardní úlohy bude zařazena jedna nestandardní – s antisignálem. Míra standardizace u ostatních úloh je odhadována na základě analýzy učebnic, avšak není zmapováno, které úlohy z učebnic se řešily a byly učitelem doplněny; dosavadní individuální žákovu zkušenost se slovními úlohami v rámci této práce nelze blíže specifikovat.

2.1.4 Fáze řešení slovních úloh

Stejně jako Polya uvádí čtyři fáze při řešení učební úlohy obecně, bývá i proces řešení slovních úloh nejčastěji dělen do následujících čtyř fází.

První fáze porozumění problému, tedy **čtení a uchopování zadání** má zásadní vliv na celý další postup řešení slovní úlohy. Celý tento proces je velmi složitý a můžeme jej rozdělit do několika kroků, např. Hejný a Stehlíková popisují následujících sedm: tvorba kontextového prostředí; mobilizace nástrojů; ohodnocování aktivních myšlenek; evidence, selekce a organizace objektů; přechod k jazyku znaků; nabytí vhledu do souboru znaků; zapsání souboru vztahů v jazyce znaků (Hejný, Stehlíková, 1999, vybráno ze s. 39 - 50). Je tedy zřejmé, že pokud žák selže v některém z těchto kroků, jeho naděje na úspěšné vyřešení značně klesnou. Naopak správné pochopení všech zadaných informací a jejich správné usouvztažnění je dobrým předpokladem k úspěšnému vyřešení slovní úlohy.

Druhá fáze hledání cesty, **výběru vhodné strategie** je rovněž velmi důležitá. Zde může žák vybírat z naučených strategií matematických, popř. může využít strategie heuristické (objevné). Jednou z heuristických metod, kterou užívají žáci poměrně často, je metoda pokus - omyl. Tato metoda může přinést zkušenost pro budoucí školní práci, ovšem pouze v případě, že žák s takto získaným výsledkem dále pracuje, tedy provádí ověření korektnosti takto získaného řešení, v případě, že řešení nevyhovuje, hledá nové řešení (Novotná, 2000). Obvykle existuje více cest - strategií vedoucích ke správnému řešení úlohy a je na samotném řešiteli, kterou si zvolí. Kriteriem pro výběr strategie může být časová náročnost (volí nejrychlejší), míra zkušenosti s danou strategií (volí nejvíce procvičenou), osobní preference (volí nejoblíbenější; volí tu, ve které si je nejjistější; zvolí tu, kterou považuje za nejvhodnější apod.).

Třetí fáze realizace přináší **vlastní řešení**. Žák si sestavuje matematickou úlohu a řeší ji. Matematizace psaného textu může být ve tvaru rovnic s jednou nebo více neznámými (algebraické řešení), případně jen sled konkrétních aritmetických výpočtů (řešení aritmetické), nebo může být použito řešení pomocí různých typů grafů či tabulek. Podstatný je ten fakt, že všechny typy řešení vedou ke stejným výsledkům.

Poslední fází řešení je ověření a kritické posouzení. V tomto místě dochází k návratu zpět do reálné situace zadání úlohy. To znamená, že žák by měl provést zkoušku, nebo alespoň logickou úvahou zhodnotit, zda výsledek odpovídá kontextu zadání úlohy. Správnou formou řešení slovní úlohy (na kterou velmi často žáci zapomínají), je **slovní odpověď** celou větou, tedy pravdivý výrok (např. odpověď: *Je jich 5.* nelze jednoznačně označit jako výrok, neboť nejsme schopni bez znalosti kontextu určit její pravdivostní hodnotu). Někdy se objeví jen zvýraznění výsledků podtržením, zakroužkováním apod., ovšem slovní odpověď by neměla chybět u žádné slovní úlohy (s výjimkou těch úloh, které přímo v zadání mají formulace úkolu, např.: zapiš výsledky do tabulky, zakresli do grafu apod.). Záleží na přístupu každého jednotlivého pedagoga, zda uzná správně vyřešenou slovní úlohu bez slovní odpovědi jako správně vyřešenou, nebo jen částečně vyřešenou.

V této práci se dotazy týkají zejména fáze čtení a uchopování zadání: konkrétně hodnocení a priori výhradně této fáze, hodnocení a posteriori nahlíží na první fázi především pod úhlem procesu vlastního řešení.

2.2 Hodnocení

Hodnocení je podle Koláře (2005) proces, který provází každou lidskou činnost. Mnohdy probíhá tento proces podvědomě, až mimovolně (poznámky v duchu typu: ten vypadá, no nazdar, tak to asi nedám,...). Každá lidská činnost je plánovaná, má určitý cíl, a právě naplnění tohoto cíle je předmětem hodnocení. Můžeme tedy říci, že hodnocení je porovnávání skutečného stavu (předmětu, jevu, činnosti) se stavem ideálním. Hodnocení je organickou součástí každé výchovně-vzdělávací činnosti, objevuje se jak v činnosti učitele, tak v činnostech žáků.

Hodnocení slouží různým cílům, má tedy různé funkce. Nejčastěji se uvádí čtyři základní funkce hodnocení: informační, motivační, diferenciální a prognostická. Někteří autoři ale uvádějí více funkcí hodnocení, např. Velikanič pět: motivační, kontrolní (informační, regulační), diagnostická (prognostická), výchovná a selektivní. Štefanovič dokonce uvádí hned jedenáct různých funkcí hodnocení: kontrolní, aktivizační, diagnostická, selektivní, prognostická, sebehodnotící, didaktická, regulační, motivační, výchovná a informativní. (Kolář, Šikulová, 2009).

Hodnocení můžeme rovněž rozdělit na různé typy, záleží přitom na volbě hlediska. Např. podle zdroje hodnocení rozlišujeme hodnocení vnější (heteronomní - zdroj hodnocení objektu leží mimo) a vnitřní (autonomní - zdrojem hodnocení je objekt sám). Z hlediska toho, jakou vztahovou normu použijeme, můžeme rozlišit hodnocení sociálně normované (porovnáváme hodnocený objekt s jinými objekty sociální skupiny) a individuálně normované (porovnáváme současné hodnocení objektu s předchozími). Podle časového úseku, ve kterém hodnocení probíhá, můžeme mluvit o průběžném a závěrečném hodnocení. Dále můžeme mluvit o formálním a neformálním hodnocení, interním a externím hodnocení, pozitivním a negativním, hodnocení formativním, sumativním (finálním, shrnujícím), normativním, kriteriálním, či diagnostickém. Tento výčet není úplný, ale zahrnuje ty typy hodnocení, se kterými se můžeme nejčastěji setkat v odborné literatuře (Kolář, Šikulová, 2009). Blíže se zastavíme u hodnocení pozitivního či negativního. Obecně platí zásada, že pozitivní hodnocení by mělo převažovat nad negativním, protože pozitivní hodnocení více motivuje. Negativní hodnocení ale nemusí nutně znamenat demotivující. Pokud je takové hodnocení konkrétní, pak upozorní právě na to, co je třeba zlepši, na co se zaměřit, k čemu se vrátit atd. V každém případě nejhorší variantou je žádné hodnocení. Jediné, čemu je potřeba se vyhnout v hodnocení, je užití ironie a sarkasmu (Kolář, Šikulová, 2009).

Důležitými požadavky na hodnocení je jeho objektivita, tedy validita a reliabilita. Validita (platnost) hodnocení zaručuje, že se bude hodnotit pouze to, co je předem deklarováno (tedy např. u matematické úlohy nebudeme hodnotit úpravu). Reliabilita (spolehlivost) pak zaručuje stálost výsledků hodnocení vzhledem k času a osobě hodnotitele. Pokud hodnocení provádí osoba, nelze eliminovat vliv subjektivních prvků (osobnostní vlastnosti hodnotitele; ale též jeho momentální nálada; emoce; okolnosti, za kterých hodnotí; prostředí, ve kterém se právě nachází; sociální kontext apod.). Z toho vyplývá, že navzdory snaze o maximální objektivitu je proces hodnocení subjektivní (Kolář, 2005). Eliminovat tento prvek subjektivity není možné, ovšem nikdy by neměl poškozovat zájmy hodnoceného subjektu (v našem případě žáka). V souvislosti s objektivitou hodnocení se často diskutuje problematika tzv. spravedlivého hodnocení. Je třeba zvážit, zda je pro nás podstatnější kvantita či kvalita. Tedy, jestli za objektivnější budeme považovat hodnocení, na kterém se shodla většina, nebo zda přisoudíme větší váhu hodnocení odborníka - experta v daném oboru.

Často se můžeme setkat s pojmem evaluace, který bývá některými autory synonymicky užíván v užším slova smyslu pro hodnocení (zejm. po r. 2000). Já ale budu používat pojem hodnocení (v širším slova smyslu), neboť to více vyhovuje účelům této práce. Pojem evaluace se v práci objeví výhradně v kontextu metakognitivních procesů (viz str. 19).

2.2.1 Školní hodnocení

Stejně jako u pojmu slovní úloha, rovněž u pojmu školní hodnocení můžeme najít celou řadu různých pojetí. Uvedu zde alespoň některá z nich:

Velice obecná, ale výstižná je definice J. Slavíka, podle kterého *školním hodnocením rozumíme všechny hodnotící procesy a jejich projevy, které bezprostředně ovlivňují školní výuku nebo o ní vypovídají* (Slavík in Kolář, Šikulová, 2009, s. 17).

Velikanič chápe *školní hodnocení jako proces stálého poznávání a posuzování žáka, jeho vědomostní úrovně, pracovní a učební činnosti, jeho výsledků. Hodnocení má vyjádřit ocenění žákovy práce, nebo naznačit cestu, jak nedostatky napravit* (Velikanič in Kolář, Šikulová, 2009, s. 17).

Skalková ve své poněkud obšírnější definici mluví o školním hodnocení jako zaujímání a vyjadřování kladného nebo záporného stanoviska k různým činnostem a výkonům žáků při vyučování, které může mít v praxi nejrůznější formy: od souhlasného či nesouhlasného pokývnutí hlavou, přísného pohledu, tónu hlasu, kladné či negativní poznámky, pochvaly či napomenutí, odměny či trestu až po známku, případně podrobnější analýzu výkonu včetně závěrečného hodnotícího soudu aj. (Skalková in Kolář, Šikulová, 2009).

Autorský kolektiv vedený Paschem ve svém pojetí školního hodnocení mluví o *systematickém procesu, který vede k určení kvalit a výkonů vykazovaných žákem nebo skupinou žáků; je to činnost systematická, tj. činnost připravená, organizovaná a opakovaně prováděná, jejíž výsledky jsou podrobovány revizím či opravám* (Pasch a kol. in Kolář, Šikulová, 2009, s. 17).

Ve všech těchto zmíněných definicích školního hodnocení je v roli hodnotícího subjektu učitel a hodnoceným je žák, resp. jeho výkon v oblasti kognitivní (poznávací), dovednostní (psychomotorické, instrumentální) a postojové (afektivní, formativní). Nejběžnějším typem hodnocení školních výkonů je **klasifikace** (pětistupňová škála pro prospěch a třístupňová pro chování žáků) jako kvantitativní forma hodnocení a **slovní hodnocení** jako kvalitativní forma hodnocení. Setkat jsme se mohli i se slovně komentovanými známkami (20. a 30. léta 20. století). Obě formy hodnocení žáků mají své klady i zápory. Slovní hodnocení je pro žáky méně stresující, ale pro učitele časově náročnější. Poskytuje učiteli prostor pro kladné hodnocení, možnost vyjádření pokroku každého žáka, což je jednoznačně povzbuzující, motivující prvek. Lze jej s úspěchem použít pro školy s menším počtem žáků ve třídách. Známkování je rychlejší, snáze se s ním pracuje (statistické záznamy, porovnání mezi různými školami navzájem apod.) a patrně proto je nejčastěji používanou formou hodnocení v našich školách.

2.2.2 Metakognice a její vliv na hodnocení

V poslední době se často setkáváme s pojmem metakognice. Opět existuje celá řada vymezení tohoto pojmu, od nejjednodušší Laiovy: metakognicí rozumíme myšlení o myšlení, Brownovy: znalost o řízení svých vlastních aktivit během učení, až po obsáhlejší definici autorů Helus, Pavelková: schopnost získávat a využívat poznatky o vlastních poznávacích procesech a předpokladech a také jako schopnost umožňující tyto procesy a předpoklady měnit, zdokonalovat a rozvíjet (Chytrý a kol., 2014).

Z této poslední definice můžeme usuzovat, že metakognice je konstruktem velmi složitým a skládá se z více komponentů. Autor pojmu **metakognice**, John Flavell, dělí dále metakognici do dvou základních komponentů: **znalost kognice** a **regulace kognice**. Někteří autoři ještě dále dělí první z nich, znalost kognice, na deklarativní, procedurální a podmínkovou - kontextovou znalost. Znalost kognice zahrnuje vědomosti o vlastních charakteristikách, znalosti strategií řešení úkolů, znalost, kdy a za jakých podmínek strategii použít. Regulace kognice odkazuje na schopnost jedince monitorovat kognitivní aktivity. Bývá obvykle dále členěna do následujících čtyř subkategorií: předvídání, plánování, monitorování a evaluace (Chytrý a kol., 2014). Tyto schopnosti se nevyvíjejí stejně, nejprve se vyvíjejí metakognitivní znalosti (okolo 6 let věku dítěte), následně pak metakognitivní řízení - zejména v oblasti plánování (mezi 10 - 14 lety) a následně se rozvíjí monitorování a evaluace (tento rozvoj je pozvolný, nelze jej přesněji časově zařadit a mnohdy ani u dospělých nedosahuje potřebné úrovně) (Říčan, 2016). Z uvedeného vyplývá, že žák ve věku 11 -12 let již má předpoklady pro hodnocení míry obtížnosti zadaného úkolu. Dostatečně jsou již rozvinuty metakognitivní znalosti a z regulačních schopností předvídání a plánování. Míra rozvinutosti monitorování se prokáže v průběhu řešení jednotlivých úloh a míra rozvinutosti evaluace v hodnocení, zejména v následném písemném hodnocení.

Úroveň rozvoje kognitivních dovedností tedy bude mít vliv zejména na hodnocení úrovně obtížnosti před řešením a během řešení úloh. Čím lépe je žák vybaven v oblasti znalosti kognice (zná dostatek strategií řešení; ví, kdy je dobré danou strategii použít; dovede posoudit efektivnost použití dané strategie řešení; je si jistý ve svých hodnotících soudech atd.), tím je schopen lépe číst text s porozuměním a přesněji hodnotit úroveň obtížnosti zadané úlohy (Říčan, 2016). Míra rozvoje regulačních schopností se projeví v průběhu řešení (zejm. plánování a monitorování) a v hodnocení (evaluace).

V této práci budou žáci hodnotit úroveň obtížnosti slovních úloh. V tomto hodnocení se tedy projeví jejich schopnosti práce s textem a schopnosti k řešení problémových situací. Hodnocení úrovně tedy ovlivní jak jazyková stránka zadání (srozumitelnost, délka, jasné formulování vztahů mezi jednotlivými údaji, jednoznačnost, jasná formulace otázek atd.), tak i stránka matematická (velikost čísel použitých v zadání, zvolené jednotky, složitost vzájemných vztahů mezi zadanými údaji, množství matematických operací nutných k řešení atd.). Hodnocení stejných úloh bude probíhat ve třech různých fázích: před řešením (predikční soudy, apriorní hodnocení), v průběhu a po ukončení řešení těchto úloh (postdikční soudy, aposteriorní hodnocení), tedy on-line i off-line metodami. Postdikční soudy by měly být přesnější, predikční mají tendenci k přeceňování vlastních schopností (Říčan, 2016).

2.2.3 Další aspekty ovlivňující hodnocení žáka

Žáci jsou ve svém hodnocení méně objektivní, než dospělí. K objektivnímu posouzení úrovně obtížnosti ještě nemají dostatek zkušeností, chybí jim možnost srovnání. Jejich hodnocení je ovlivňováno mnoha aspekty, z nichž za nejdůležitější považuji následující: potenciál žáka; míra znalostí a dovedností; zkušenosti; sociální kontext; specifické potřeby; emoce a preference.

Každý člověk má určité dědičné předpoklady (osobnostní vlastnosti) pro zvládání specifických úkolů (Nakonečný, 2015), patří sem inteligence (dispozice ke specifickým senzomotorickým a mentálním výkonům), motivace (dispozice k dosahování určitých cílů jako zdrojů k dosažení uspokojení), vůle (dispozice k vývojově nejvyšší formě regulace chování, např. k sebekontrole, aspiraci, aktivitě), kreativita (originální myšlení s bohatou fantazií, nekonvenčností, kritičností), smyslové vnímání (dobrá zraková a sluchová paměť, rozlišovací schopnosti), schopnost rychle reagovat, schopnost komunikace (jasně formulovat a předávat své myšlenky tak, aby byly srozumitelné druhým). Tyto vlastnosti můžeme souhrnně nazvat **potenciálem** žáka.

Každý žák nedosáhne stejné úrovně **matematických dovedností**. Zatímco většina žáků zvládne operace sčítání, odčítání, násobení a dělení bez problémů již během prvního stupně, najdou se jedinci, kteří chybují v těchto operacích i ve vyšších ročnících základní školy. Tyto dovednosti lze upevňovat častým procvičováním.

Míra **zkušeností** hraje rovněž důležitou roli. Slýcháme-li, že opakování je matka moudrosti, pak v matematice toto rčení platí rovněž. I když proti používání drilu ve výuce mnoho lidí (pedagogy nevyjímaje) protestuje, já osobně se domnívám, že v matematice má své místo (např. při učení násobilky). Pokud se žáci vícekrát setkají se stejným typem úlohy, jsou schopni ji řešit snáze a rychleji, než úlohu zcela nového typu, nebo úlohu dosud jen málo procvičenou. Problém nastává, pokud žáci nedovedou rozpoznat, že jde o známý typ. Učitel může pomoci tím, že připomene konkrétní úlohu (kterou žáci umí řešit) a upozorní na paralelu v řešení obou úloh. Toto procvičování by ovšem nemělo sklouznout k mechanickému naučení jednoho postupu, mělo by žákům pomáhat rozpoznat podobnost či naopak odlišnost typů slovních úloh.

Člověk je tvor společenský, tedy nežije izolovaně. Spolu s dalšími jedinci, se kterými tráví svůj čas, tvoří sociální skupiny. Tyto sociální skupiny ovlivňují celkové chování jedince, tedy i hodnocení. **Působení sociálních skupin** není jednostranné. Není to vždy tak, že jedinec automaticky přebírá názor většiny. Je třeba si uvědomit, že každý člen skupiny svým názorem přispěje k formulování názoru většinovému. Často se vedou dlouhé debaty, než se dokážou všichni, nebo alespoň většina shodnout na jednotném názoru. Primární a nejpřirozenější sociální skupinou je **rodina**. Členové rodiny spolu tráví poměrně hodně času, zejména to platí v prvních letech života dítěte. S přibývajícím věkem dítěte se mění poměr času stráveného ve škole, v zájmových kroužcích, s kamarády. Vliv rodičů a sourozenců slábne a naopak jsme náchylnější k přebírání názorů svých kamarádů, vrstevníků. Sekundární a formální sociální skupinou je **školní třída**. Ve škole tráví děti podstatnou část dne, průměrně 4 - 8 hodin podle ročníku. Spolužáci hrají v našem životě významnou roli (důkazem toho jsou i častá setkání - srazy spolužáků po několika letech). Již na základní škole vznikají dlouhodobá přátelství, taková, kdy si navzájem sdělujeme své pocity, sdílíme svoje problémy. Názory ve školním věku jsou tudíž vrstevníky velmi silně ovlivněny, stejně tak i procesy hodnocení.

Mezi žáky se **specifickými potřebami** řadíme zejména žáky se specifickými poruchami učení jako jsou dyslexie, dysgrafie, dysortografie, dyskalkulie (Fischer a kol., 2014). Na základních školách se sice s nimi nesetkáváme úplně běžně, přesto je nelze opomenout při výčtu aspektů podílejících se na hodnocení obtížnosti slovních úloh. Žáci trpící některou specifickou poruchou učení, popř. prolínáním více typů poruch (Sovák, 1986), budou mít obtíže zejména při čtení s porozuměním. Důležité je na tomto místě zmínit, že o specifických poruchách učení lze mluvit jen u dětí s průměrnou, nebo vyšší inteligencí, u žáků s podprůměrným IQ pak hovoříme o mentální retardaci, nikoli o specifické poruše učení (Zelinková, 2003). Stejně jako žáci s poruchami učení, mohou mít problém s porozuměním čtenému zadání rovněž žáci z cizojazyčných rodin.

Emoce jako součást osobnosti ovlivňují každou naši činnost, ať už pozitivně, či negativně. Emocí můžeme rozumět druh reakce (pozitivní, či negativní) na předmět či událost buďto právě vnímanou, nebo zapamatovanou. Některými autory je emoce charakterizována jako hodnocení objektu (Nakonečný, 2015). Z této charakteristiky je jasně patrný její úzký vztah k hodnocení. Emoce mají zásadní význam pro regulaci chování, jsou podstatou motivace, mají vliv na učení, určují, co nás přitahuje a co odpuzuje, to, co bude naučeno a co nikoli (Nakonečný, 2000). Při hodnocení slovních úloh proto může významnou úlohu sehrát

touha uspět (vyřešit správně úlohu, být pochválen), přání potěšit učitele, rodiče či jinou nám blízkou osobu. Pokud tyto emoce jsou příliš silné (žák chce za každou cenu být dobrý, být chválen, vyniknout), mohou žáka emoce deaktivizovat (Martinec a kol., 2007), tedy přinesou naprosto opačný efekt, než je žádoucí.

V hodnocení mohou sehrát roli rovněž **preference** určitých objektů: **líbivé téma** (slovní úloha z prostředí, které nám je blízké, sympatické, se nám bude jevit snazší), **vhodná čísla** (provádíme-li stejné operace s malými a velkými čísly, pak práci s malými čísly vnímáme jako lehčí), volba vhodných jednotek (zařazením např. zastaralých délkových jednotek jako jsou palce, lokty můžeme některého žáka odradit od jinak snadného řešení úlohy), **oblíbených slov** (ve slovní úloze se objeví počet pavouků, což u žáka s arachnofobií způsobí velký problém, v krajním případě nemusí být schopen úlohu dokončit), nebo **oblíbených činností** (sport, záliby, nákupy atd.).

2.3 Vzdělávací programy

Práce vychází ze současných platných vzdělávacích programů. Ze závazných materiálů níže vybírám ty pasáže, které se úzce k dané problematice váží. Základní školy jsou instituce zřizované a řízené státem (výjimečně jinými subjekty jako např. církví), jejich činnost je jasně dána zákony (konkrétně zákonem č. 561/2004 Sb. Zákon o předškolním, základním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, krátce též školský zákon).

Základním dokumentem závazným pro fungování základních škol je Rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání (**RVP ZV**). Je to kurikulární dokument (**kurikulum** představuje soustavu učebních plánů a osnov, tedy jakýsi souhrn zkušeností získaných během studia, Průcha, 2000), který vychází z koncepce celoživotního vzdělávání, formuluje očekávanou úroveň vzdělání stanovenou pro absolventy jednotlivých etap vzdělání. Základní školy mají stanoveny tzv. **klíčové kompetence**, které by měl získat každý žák během studia základní školy. Patří mezi ně kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní, kompetence sociální a personální, občanské a pracovní. Pro řešení slovních úloh a hodnocení jejich obtížnosti jsou důležité zejména kompetence k učení, k řešení problémů a částečně též komunikační kompetence.

Současné znění RVP ZV vymezuje tyto výše zmíněné klíčové kompetence následovně:

Kompetence k učení *- na konci základního vzdělávání žák:*

využívá vhodné naučené metody, strategie učení včetně mnemotechnických pomůcek a jiné pomocné techniky; pracuje s učebnicemi, učebními materiály a učebními pomůckami; poznává vlastní pokroky a uvědomuje si problémy, které mu brání v učení; používá základní pojmy z různých vzdělávacích oblastí; dokáže vyhledávat a využívat informace v praktickém životě; chápe obecně používané termíny, znaky a symboly; uvědomuje si význam vzdělání v kontextu s pracovním uplatněním.

Kompetence k řešení problémů *- na konci základního vzdělávání žák:*

vnímá problémové situace, rozpozná problémy a hledá nejvhodnější způsob řešení; řeší samostatně běžné životní situace a přiměřeně ke svým možnostem překonává životní překážky; přijímá důsledky svých rozhodnutí; nenechá se při řešení problému odradit nezdarem; dokáže popsat problém a svěřit se s ním, při řešení složitějších problémů požádá o radu a řídí se jí; dokáže přivolat pomoc v případě ohrožení vlastní nebo jiné osoby.

Kompetence komunikativní - *na konci základního vzdělávání žák:*

vyjadřuje se srozumitelně v ústním projevu a umí vést dialog; rozumí obsahu sdělení a přiměřeně na něj reaguje; využívá tištěné informace k rozvoji vlastních vědomostí, rozumí běžně užívaným textům, záznamům a obrazovým materiálům; zvládá jednoduchou formu písemné komunikace; vyjadřuje své názory a postoje a umí vhodnou formou obhájit svůj názor; využívá pro komunikaci běžné informační a komunikační prostředky; využívá získané komunikativní dovednosti k vytváření vztahů potřebných k plnohodnotnému soužití a kvalitní spolupráci s ostatními lidmi.(Brychnáčová, E., Zahradníková, J. a kol., 2005, s. 11-13).

Podíváme-li se na vymezení kompetencí, zjistíme, že **schopnost hodnocení** a **sebehodnocení** sice nejsou přímo jmenovány mezi klíčovými kompetencemi RVP ZV, ale přesto můžeme říci, že se týkají všech klíčových kompetencí, prolínají se napříč všemi výše jmenovanými kompetencemi. Např. u kompetence k učení ...používá *vhodné* metody, zná *základní* pojmy , *obecně užívané* termíny,... předpokládá, že žák nejprve vyhodnotí metodu jako vhodnou, pojem jako základní a termín jako obecně používaný. U kompetence k řešení problémů najdeme *problémovou* situaci, *nejvhodnější* způsob řešení, *přiměřeně* překonává překážky atd. Žák musí opět nejprve dané jevy vyhodnotit jako problémové, nejvhodnější, přiměřené atd.

Shrneme- li tato zjištění, pak můžeme říci, že žák druhého stupně ZŠ by měl umět zhodnotit poměrně objektivně svoje výkony (přijmout klasifikaci jako ohodnocení svého výkonu), svoje možnosti (na co stačí sám, k čemu bude potřebovat pomoc druhých, co nedokáže zvládnout ani s pomocí), ale též posoudit míru náročnosti - obtížnosti zadaných úkolů.

2.4 Cílová skupina, její charakteristika

Cílovou skupinu experimentu realizovaného během této práce tvoří žáci základních škol ve věku 11 - 12 let, tedy žáci na přechodu z prvního stupně ZŠ na druhý. Toto období psychického vývoje osobnosti nazýváme puberta, časná adolescence (Macek, 2003), nebo též starší školní věk. Většinou hovoříme o tomto období jako o období složitém nebo dokonce kritickém. V tomto věku se děti začnou připravovat na vstup do světa dospělých. S tímto přerodem je spojena celá řada změn jak fyzických (tělesných), tak psychických (Rozsypalová, 2003).

Po stránce tělesné dochází k velkému nárůstu svalové hmoty (růstový skok), postava se začíná tvarově přibližovat dospělým (u děvčat zeštíhlení pasu a tvarování boků, u chlapců zesílení hrudníku, zmenšuje se poměr velikosti hlavy vůči velikosti celého těla, atd.). Začíná pohlavní dospívání doprovázené hormonálními změnami v organismu, vyvíjejí se druhotné pohlavní znaky (Petrovskij, 1977). Tyto změny jsou často doprovázeny zvýšenou únavou a s ní související potřebou odpočinku a spánku.

Po stránce rozumové dochází ke schopnosti abstraktního myšlení (Vágnerová, 2002), žáci již jsou schopni sami formulovat své myšlenky, dovedou odlišit celek a jeho části s tím, že chápou jejich vzájemné vztahy. Říkáme tomu, že v kognitivním vývoji přechází ze stadia konkrétních logických operací do stadia utváření formálních operací (Macek, 2003).

Také citová oblast v tomto období prochází velkými změnami. Jedinci v tomto věku začínají chápat sebe sama jako osobnost, začínají si osvojovat estetické a mravní cítění, přijímat etické normy (Hoskovec, Hoskovcová, 2000). Tento věk je rovněž často charakterizován jako období emoční lability (Macek, 2003). U dětí tohoto věku se rychle střídají nálady (od pláče ke smíchu je jen krůček), jsou schopni se rychle pro něco nadchnout, ale toto nadšení prakticky okamžitě pomine. Velmi snadno se rovněž nechají ovlivnit názory druhých (za vzor si bohužel vybírají často známé osobnosti, jako jsou zpěváci, sportovci, bez ohledu na povahové vlastnosti těchto svých ikon). Na tomto místě je dobré zmínit, že i učitel může být takovou ikonou.

Významnou roli při utváření názorů včetně hodnocení u pubescenta hrají zcela určitě média. Objevit se na titulní stránce časopisů je v podstatě považováno za synonymum úspěšnosti. Prakticky každý, o kom se mluví v televizi, je vnímán jako hvězda.

Poměrně charakteristickým rysem pubescentů je schopnost přeceňovat svoje možnosti a schopnosti (nic není problém, všechno je snadné, vše zvládají v pohodě atd.). Tento způsob hodnocení souvisí s tím, že velkou část problémů dosud tito jedinci nemuseli řešit sami, znají je jen zprostředkovaně od rodičů, učitelů, či jiných dospělých. S dospíváním se tudíž hodnocení začne více blížit realitě a začne se z něj vytrácet přehnaný optimizmus.

3. Praktická část

3.1 Cílová skupina experimentu

3.1.1 Výběr škol a tříd

K realizaci experimentu jsem si vybrala tři základní školy z okolí svého bydliště: ZŠ Komenského v Horažďovicích, ZŠ Blatenská v Horažďovicích a ZŠ v Chanovicích.

Všechny tři školy jsem si vybrala z důvodu snadné dostupnosti, jsou to školy ve městě, ve kterém žiji, respektive v nedalekém okolí. Třetí školu jsem přidala pro srovnání, protože oproti prvním dvěma je to menší vesnická škola - na prvním stupni jsou spojené ročníky a ve třídě je počet žáků okolo deseti. Výhodou bylo, že všechny tři školy používají k výuce matematiky stejné typy učebnic. Všechny 5. ročníky používaly učebnice J. Justové, rok vydání 1996 - 1997 a 6. ročníky učebnice autorské dvojice O. Odvárko, J. Kadleček z let 1997 a sbírku úloh stejných autorů, rok vydání 1998. Všechny tyto učebnice jsem si zapůjčila a prostudovala, abych mohla vytvořit typové slovní úlohy odpovídající obsahem a rozsahem učiva.

Jelikož experiment byl realizován na začátku školního roku (v průběhu měsíce října a na počátku listopadu), musela jsem zvolit třídy 6. a 7. ročníků ZŠ, abych měla jistotu, že učivo 5. a 6. ročníků mají všichni žáci kompletně probrané.

Na začátku školního roku jsem kontaktovala vedení všech zvolených škol, stručně jsem je seznámila se zamýšleným experimentem a požádala o souhlas s jeho provedením. Souhlas jsem obdržela ve všech případech okamžitě, dostala jsem kontakt na vyučující matematiky v daných ročnících. Učitele jsem pak podrobněji seznámila s chystaným experimentem a dohodli jsme se na konkrétním dni, ve kterém navštívím jejich třídy.

3.1.2 Charakteristika škol a tříd

Všechny vybrané školy jsou zřizovány obcí, ZŠ Komenského a Blatenská městem Horažďovice, ZŠ Chanovice obcí Chanovice. Všechny tři sídlí v budovách, které patří zřizovateli, horažďovické školy jsou v budovách stavěných přímo pro tyto účely, chanovická škola je umístěna v prostorách zámeckého areálu.

Školní vzdělávací programy všech vybraných škol se opírají o RVP, všechny zahrnují i pravidla pro výuku a hodnocení žáků se specifickými potřebami, ale též žáků mimořádně nadaných. ZŠ Komenského vyučuje podle ŠVP Tvůrčí škola děti baví, ZŠ Blatenská podle ŠVP pro základní vzdělání a ZŠ Chanovice podle ŠVP Dobrá škola.

ZŠ Blatenská má v každém ročníku dvě třídy s počtem žáků okolo dvaceti. Třídy vybrané pro realizaci experimentu, 6. B a 7. A, měly v daném školním roce 2015/2016 shodně po 19 žácích. Poměr dívek a chlapců byl 9 : 10 v 6. B a 10 : 9 v 7. A, tedy vyrovnaný. Průměrná známka z matematiky za předchozí dva roky byla v 6. B 1,67 a v 7. A 2,13. V 7. A byl jeden žák s diagnostikovanou dyslexií, který byl vzděláván podle individuálního plánu, neměl osobního asistenta. Tento žák se však experimentu nezúčastnil, v době realizace byl nemocen.

ZŠ Komenského má v ročníku dvě nebo tři třídy. Ve vybraných třídách, 6. B a 7. A, bylo v daném školním roce 21 žáků v 6. B a 17 žáků v 7. A. Poměr dívek a chlapců byl v 6. B 8 : 13 a v 7. A 11 : 6, tedy u šesťáků převaha chlapců a u sedmáků naopak celkem výrazná převaha dívek. Průměrná známka z matematiky za dva roky zpětně byla v 6. B 1,58 a v 7. A 1,47.

ZŠ Chanovice má v každém ročníku druhého stupně pouze jednu třídu. V daném školním roce měla 6. třída 9 žáků a 7. třída 10 žáků. Poměr dívek a chlapců byl 4 : 5 v 6. třídě a 4 : 6 v 7. třídě, tedy v obou ročnících mírná převaha chlapců. Složení žáků ve třídách se poměrně často mění, neboť v obci je ubytovna pro zaměstnance zdejší dřevozpracující továrny a mnohdy za prací přicházejí/odcházejí celé rodiny. Ve vybraných třídách ovšem všichni žáci absolvovali aspoň dva předešlé školní roky na zdejší základní škole. Průměrná známka z matematiky za předchozí dva roky byla v 6. třídě 2,14 a v 7. třídě 2,69.

Podmínky ve všech vybraných třídách byly srovnatelné. Snad jedinou odlišností bylo, že zatímco v horažďovických třídách sedí žáci v lavici po dvou, v chanovické škole má každý žák vlastní lavici. Také klima ve třídách bylo stejné, ve třídách panovala pohoda, žáci byli uvolnění, nebyl na nich znát žádný stres nebo napětí, spíše jevili zájem o to, co přijde.

3.2 Rozbor úloh

Pro tento experiment jsem sestavila dvě verze testů - pracovních listů (viz obrazové přílohy č. 1, 2). První obsahoval učivo prvního stupně, tedy do 5. ročníku včetně, druhý zahrnoval i učivo pro 6. ročník ZŠ. Úlohy jsem rozvrhla tak, aby na jedné straně pracovního listu byly maximálně tři úlohy, aby zbyl dostatek prostoru pro potřebné výpočty. Snažila jsem se, aby úlohy nebyly monotematické, proto jsem zařadila jak běžné situace z každodenního života (nákupy, objednávání jídla, děti v družině, sportování), tak i situace méně běžné (napouštění bazénu, zatravňování fotbalového hřiště, oplocení pozemku). Každá sada obsahovala aspoň jednu úlohu, kterou by (podle mého subjektivního názoru) měli zvládat bez obtíží i matematicky slabí žáci a také úlohu náročnější, se kterým si pravděpodobně poradí jen žáci matematicky vyspělí.

Při formulaci textu úloh jsem dbala zejména na jednoznačnost (aby se text nedal vykládat více způsoby), stručnost (aby byly uvedeny jen informace potřebné k řešení, aby čtení textu nezabralo příliš mnoho času a aby se nevyskytovala dlouhá víceslabičná slova), volbu vhodných čísel (např. nikoli 69 kvůli snadné záměně u dyslektiků) a atraktivitu kontextu (např. oblast sportu bývá pro děti oblíbená). Otázka vždy začínala na samostatném řádku (v případě více otázek každá otázka začínala na samostatném řádku) pro zpřehlednění a jasné uvědomění, na co je nutné odpovídat.

Pro označení úloh jsem zvolila malá písmena abecedy místo obvyklého značení arabskými číslicemi, aby číslování od 1 do 5 nesvádělo ke ztotožnění se stupňující se mírou obtížnosti úloh (čím vyšší číslo, tím obtížnější úloha).

Při charakteristice slovních úloh jsem nezvažovala jazykovou analýzu (vycházela jsem z učebnic, proto jsem to nepovažovala za nezbytné).

3.2.1 Slovní úlohy s učivem 1. stupně

6a) *Žáci běží štafetu. Každý ze 6 účastníků uběhne 2 kola po 1 240 metrech. Kolik kilometrů uběhnou všichni dohromady?*

Tato složená dynamická slovní úloha (viz str. 13) předpokládá pro proces řešení zvládnutí aritmetické operace násobení a sčítání přirozených čísel s více možnými postupy řešení, všechny číselné údaje musí být použity, na závěr je nutný převod délkových jednotek.

Jako první je zařazena proto, že předpokládám, že její řešení bude pro žáky relativně snadné, což je významné pro úvod. Jediným předpokládaným úskalím může být přehlédnutí toho, že zadání je v metrech, zatímco odpověď vyžaduje jednotku kilometry.

6b) *V bonboniéře je 48 bonbonů oříškových, 15 nugátových, 36 likérových a 45 kávových. Adam si vzal $\frac{1}{8}$ oříškových, Běta $\frac{2}{5}$ nugátových, Dana $\frac{7}{12}$ likérových a Eda $\frac{4}{9}$ kávových. Vzali si více bonbonů chlapci nebo dívky?*

Tato složená statická smíšená slovní úloha (viz str. 13) obsahuje otázku typu *kdo víc*, základem pro její zodpovězení je tedy porovnání dvou čísel. Tato čísla získají součtem dvou položek, které je nutné vypočítat jako části různých celků. Také zde musí být použity všechny číselné údaje ze zadání.

Domnívám se, že tato úloha patří k obtížnějším, žáci počítají části celků, přičemž si musí uvědomit, že každá část je počítána z jiného celku. Získané hodnoty dále musí roztřídit podle toho, zda se vztahují k dívkám či chlapcům a sečíst. Získané součty na závěr porovnat. Celkem jednoduchá otázka některé žáky může svádět k odpovědi tipem, bez patřičného výpočtu. Taková náhodná odpověď nemůže být považována za správné řešení úlohy, pokud není podložena příslušnými argumenty.

6c) *Všechny děti v družině hrají společenské hry. Třetina dětí hraje „Člověče, nezlob se", čtvrtina dětí hraje stolní fotbal, šestina dětí hraje pexeso a zbylých 6 dětí hraje „Monopoly". Kolik dětí je celkem v družině?*

Také tato složená statická smíšená slovní úloha vyžaduje znalost počítání se zlomky, jde o tzv. komplementární úlohu. Známe velikost tří částí a hledáme, jakou část celku tvoří komplement (přitom víme, jakou má komplement hodnotu). Ptáme se na velikost celku. Zadání obsahuje pouze jeden číselný údaj, zadání částí zde není zapsáno formou zlomku, ale slovem, vyjadřujícím tuto část. Žáci si tedy musí nejprve zapsat zadané části formou zlomků a tyto zlomky sečíst. Získaný součet dále odečíst od celku, tím dojdou k vyjádření poměru komplementu a celku. Tuto úlohu sice lze řešit experimentálně, ale předpokládalo by to provedení zkoušky stejné obtížnosti jako samotné řešení, takže zde experimentální řešení neočekávám. Ačkoli to v zadání není přímo psané, je třeba, aby si žáci uvědomili, že každá část celku musí být vyjádřena přirozeným číslem – počítanou jednotkou jsou děti a jako živé bytosti je nelze dělit.

Myslím si, že tato úloha díky počítání se zlomky a k náročné struktuře vztahů bude opět patřit k náročnějším.

6d) *Cyril dostal 100 Kč na nákup. Musí koupit 3 jogurty po 6,90 Kč, 5 rohlíků po 1,90 Kč, těstoviny za 23,90 Kč a kečup za 34,90 Kč.*
Budou mu peníze stačit?
Může si koupit ještě bonbony za 14,90 Kč?

Tato složená dynamická smíšená slovní úloha vyžaduje k řešení znalost operací sčítání, odčítání a násobení desetinných čísel s více možnými postupy, zaokrouhlování desetinných čísel na celá a porovnávání celých čísel. Předpokládá se, že žáci zvládají odhalení užití daných operací. Otázka sice nezní, kolik zaplatí za nákup, přesto je nutné cenu nákupu vypočítat. Výsledek je nutné následně zaokrouhlit na celá čísla, neboť naše měna nemá haléře a proto platit musíme celými korunami, což v zadání není explicitně uvedeno. Úloha má dvě otázky. V případě první otázky je nutné porovnat zaokrouhlenou cenu nákupu se zadanou částkou, kterou má Cyril k dispozici. V případě druhé otázky je nutné buďto k ceně nákupu přičíst ještě cenu bonbónů a teprve tuto částku porovnat s částkou 100 Kč, nebo vypočítat vrácenou částku a tu porovnat s cenou bonbónů.

O této úloze se domnívám, že patří mezi lehčí typy, neboť násobení a sčítání desetinných čísel i porovnávání celých čísel obvykle žáci zvládají bez obtíží. Navíc s nákupy má většina dětí tohoto věku osobní zkušenost.

6e) *Fotbalový klub potřebuje osít hřiště travní směsí. Rozměry hřiště jsou 52m x 98m. Cena osiva je 129,- Kč za 1 kg směsi. Na 1m^2 plochy je zapotřebí 35 g osiva. Kolik zaplatí za travní semeno na celé hřiště?*

Poslední z pětice úloh je opět složená dynamická slovní úloha, na rozdíl od předchozí je multiplikativní (viz str. 13). K jejímu řešení bude nutné zvládnutí operací násobení víceciferných čísel, ale rovněž znalost výpočtu obsahu obdélníka a převody jednotek hmotnosti (údaje jsou uvedeny v různých jednotkách: spotřeba v gramech, cena v korunách za kilogram). Navíc předpokládáme, že každý žák zná fotbalové hřiště a ví, že má tvar obdélníka, neboť v zadání to není jednoznačně řečeno.

Podle mého názoru je z dané pětice nejnáročnější. Vzhledem k velkému počtu dílčích matematických operací (výpočet plochy hřiště, výpočet množství osiva v gramech, převod množství na kilogramy, výpočet ceny osiva) je u této úlohy velká pravděpodobnost výskytu numerické chyby (chybu např. v násobení, která nezmění řád výsledku). Z výše uvedeného důvodu budu při hodnocení této úlohy *tolerantnější* a budu správný postup se správnými převody jednotek, s drobnou numerickou chybou ještě považovat za správné řešení.

3.2.2 Slovní úlohy obsahující učivo 6.ročníku ZŠ

7a) *Jana jde nakoupit: chléb za 26,- Kč, 2 mléka po 14,40 Kč, 4 jogurty po 12,90 Kč, 2 čokolády po 23,80 Kč a časopis za 79,- Kč.*
Kolik stokorunových bankovek bude potřebovat k zaplacení nákupu?
Kolik dostane nazpět?

Tato dynamická složená smíšená slovní úloha předpokládá znalost sčítání a násobení desetinných čísel, jejich zaokrouhlování na celá čísla v řádech stovek a odčítání celých čísel. Všechna čísla v zadání je nutné použít při výpočtech. Přestože otázka nezní: *Kolik stojí celý nákup?*, je nutné tuto sumu vypočítat a dále s ní pracovat.

Předpokládám, že první úloha druhé pětice není pro žáky náročná vzhledem k míře procvičování daných postupů. Spíše je nutné věnovat pozornost tomu, že zaokrouhlení na řád stovek je třeba směrem nahoru, bez ohledu na pravidla zaokrouhlování. Opět zde máme dvě otázky a je třeba odpovědět na obě, abychom mohli úlohu považovat za správně vyřešenou.

7b) *Členové atletického oddílu trénují na krajské závody ve skoku vysokém. Limit pro nominaci je 110 cm. Dosavadní výkony jsou: Eva 102 cm, Dana 105 cm, Ivana 107 cm, Alena 108 cm, Ivan 110 cm, Petr 104 cm, Marek 106 cm a Filip 103 cm.*
O kolik se musí každý zlepšit, aby mohl jet na krajské závody?

Tato jednoduchá aditivní dynamická slovní úloha je zařazena z toho důvodu, že obsahuje signální slovo *zlepšit* (zlepšit o kolik je signál pro sčítání), ovšem toto slovo je zde ve významu antisignálu (viz str. 13, 14), tedy je nutné použít odčítání.

Předpokládám, že žákům tato úloha nebude činit potíže a že ji budou vnímat jako velmi jednoduchou. Otázkou je, zda je neovlivní poměrně dlouhý text zadání, nebo nebudou hledat v úloze takzvaný chyták.

7c) *Novákovi objednávají pizzu pro celou rodinu. Otec sní 1* $\frac{1}{4}$ *šunkové pizzy, matka* $\frac{1}{2}$ *šunkové, syn* $\frac{3}{4}$ *žampionové, dcera* $\frac{1}{2}$ *sýrové a dvojčata každé* $\frac{1}{6}$ *sýrové pizzy.*
Kolik celých pizz musejí objednat?
Zbude jim něco?

Tato úloha je složená, dynamická, s více možnými postupy řešení (spotřebu dvojčat vypočtou jako součet dvou stejných zlomků, nebo jako dvojnásobek hodnoty zlomku). V této úloze žáci použijí všechna čísla ze zadání, navíc musí správně matematizovat (zejm. to, co sní dvojčata). Pozor musí dát zejména na to, aby sčítali zlomky „jednoho druhu pizzy“, tedy ne vše dohromady. Opět musí použít zaokrouhlení směrem nahoru, bez ohledu na běžná pravidla zaokrouhlování a odpovědět na obě otázky.

Tento typ úlohy považuji za mírně obtížný. Žákům by mělo pomoci i to, že objednávání pizzy je celkem běžná věc, kterou znají ze života. Zajímá mne i to, zda někdo ze žáků bude pracovat s možností vyrobit pizzu s různou oblohou (např. polovinou šunkové a polovinou sýrové apod.), neboť s touto situací se v reálu setkáváme celkem běžně. Zde by to vedlo k jinému výsledku, který by bylo možné uznat za správný, pokud by bylo slovně zdůvodněno, jak k němu žák došel. Tato úloha je vhodná ke grafickému řešení, kruhový model pro zlomky je jedním z nejpoužívanějších a proto předpokládám, že se v řadě žákovských řešení objeví.

7d) *Patočkovi mají bazén tvaru kvádru o rozměrech: šíře 3 m, délka 10 m a hloubka 2,1 m. Kolik hektolitrů vody potřebují na naplnění bazénu do* $\frac{3}{4}$ *?*

Kolik m^3 *vody potřebují na naplnění* $\frac{1}{2}$ *bazénu?*

Kolik litrů vody stačí na naplnění $\frac{1}{8}$ *bazénu?*

Tato úloha je statická složená multiplikativní. Žáci musí použít všechna čísla ze zadání. Kromě aritmetických úkonů násobení a dělení musí znát vzorec pro výpočet objemu kvádru, respektive rozumět určování objemu, z něj pak vypočítat patřičné části (část celku) a ještě je převést na požadované objemové jednotky. Otázky jsou v této úloze tři, za správné vyřešení tudíž budu považovat odpovědi na všechny tři otázky včetně správného převodu jednotek.

Tuto úlohu považuji za obtížnější. Vzhledem k velkému množství dílčích výpočtů budu opět tolerovat drobnou numerickou chybu, která neovlivní řádově výsledek.

7e) *Město chystá výstavbu placeného parkoviště na pozemku ve tvaru obdélníka o rozměrech 132 m x 43 m. Pozemek je třeba oplotit. Firma A nabídla pletivo za cenu 128,- Kč za 1m, firma B nabídla dřevěné plaňky v ceně 725,- Kč za 1 m, firma C plastové plaňky za cenu*

420,- Kč za 1 m a firma D zděný plot za cenu 1.220,- Kč za 1 m. Město může na tuto akci uvolnit maximálně 250.000,- Kč.
Které z nabídek může město přijmout?

Poslední z této pětice úloh je složená dynamická smíšená úloha. Všechna čísla ze zadání zde nemusí být použita k výpočtu, pokud se žáci rozhodnou nejprve seřadit nabídky firem od nejnižší po nejvyšší, mohou vypočítat celkovou cenu jedné ze dvou středních nabídek a dále jen logickým zdůvodněním rozdělit zbylé nabídky na přijatelné/nepřijatelné (vyhovuje-li nabídka B, pak vyhovují i obě levnější, nevyhovuje-li, pak nemůže vyhovovat ani nabídka dražší atd.).

Také tuto slovní úlohu považuji za obtížnější. Žáci musí znát výpočet obvodu obdélníka, vypočítat výsledné ceny a ty porovnat s danou částkou. Jelikož při výpočtu ceny násobí vysoká čísla, je zde opět pravděpodobnost, že při výpočtu udělají numerickou chybu. Při hodnocení této úlohy tedy také budu *tolerantnější* a za správně vyřešenou budu považovat i úlohu s numerickou chybou neovlivňující řád výsledku.

3.3 Použité metody

V pedagogice stejně jako v dalších humanitních vědách jsou nejčastějšími výzkumnými metodami pozorování, experiment, rozhovor, různé druhy testů a dotazníků. Pro svoji práci jsem zvolila označení užité metody **terénní experiment** (Průcha, J., 2000), tedy experiment probíhající v přirozeném prostředí. Experiment musí mít dopředu jasně stanovený jev, který budeme sledovat a hodnotit. Tento jev zde bylo třeba záměrně navodit a pak pozorovat a zaznamenávat výsledky pozorování, které následně vyhodnotíme. Součástí experimentu byl i drobný **dotazník** s předdefinovanou hodnotící škálou, **test** obsahující zadání slovních úloh, dotazník pro písemné slovní hodnocení a semidirektivní **rozhovor** (semidirektivní z toho důvodu, že jsem svými otázkami žáky nabádala k odpovědím, které mne zajímaly, ale nechala jsem jim prostor, pro volná vyjádření, nezastavovala jsem je, pokud se jejich řeč neodchýlila úplně od tématu). Jako nástroj pro hodnocení žákem jsem zvolila systém čtyř znaků. Předdefinovanou škálou hodnocení jsem zvolila nejen pro snazší a rychlejší práci žáků, ale zejména kvůli jednoznačnosti odpovědí a následnému snadnému zpracování.

Sledované jevy v této práci byly kromě procesu a výstupu řešení vybraných slovních úloh i písemná hodnocení úrovně obtížnosti daných slovních úloh žáky a priori i a posteriori. Pět slovních úloh bylo prezentováno v podobě tištěných testů na listu formátu A4, a to oboustranně (2 a 3 úlohy). Jejich předložení žákům a instrukce, co mají s materiály dělat, představovaly navození očekávaného jevu.

Experiment probíhal během vyučovací hodiny, tedy v přirozeném prostředí. Vyučující, i když byl přítomen, nijak nezasahoval do průběhu experimentu, aby neovlivňoval chování žáků. Během práce jsem žáky sledovala, aby pracoval skutečně každý sám a odpovídala jsem na občasné dotazy. Na konci hodiny jsem vybrala písemné materiály a vedla jsem krátký rozhovor s celou třídou. Ptala jsem se, jaký mají dojem ze svých výkonů, které úlohy se jim zdály těžké a proč, zda by něco řešili jinak, s čím měli největší potíže, které učivo již zapomněli a podobně. Před rozloučením s třídou jsem žáky požádala, aby doma ještě popřemýšleli o tom, co neuměli řešit, s čím měli potíže, co bylo důvodem a tyto své myšlenky aby zapsali do dotazníků, které jim učitel předloží příští vyučovací hodinu.

Pro zpracování získaných údajů jsem použila některé statistické výpočty (aritmetický průměr, nejčastější výskyt atd.), ale též kvalitativní hodnocení (Čapek, 2015).

3.4 Realizace experimentu

3.4.1 Příprava tištěných materiálů

Pro usnadnění práce dětí a pro snazší práci se získanými daty jsem připravila tři typy pracovních listů: testy se zadáním úloh (viz přílohy č. 1, 2), dotazníky pro samostatné hodnocení před řešením (viz příloha č. 3) a listy formátu A5 pro volné slovní hodnocení žáků s určitým časovým odstupem (viz příloha č. 4).

Na pracovních listech testů bylo kromě zadání úloh okénko na číselný kód a dále malá okénka u každé úlohy pro hodnocení po skončení řešení. Na hodnotících dotaznících bylo předtištěné okénko na číselný kód, tabulka s předepsaným označením úloh a volnými políčky pro hodnocení a předdefinovaná čtyřstupňová škála hodnocení. Slovní úlohy byly v různém pořadí (celkem 6 variant), aby bylo ztížené opisování od sousedů. Na listech pro slovní hodnocení bylo předtištěné pouze okénko na číselný kód žáka.

Tyto materiály nikdo jiný kromě mne neviděl dopředu, aby nedošlo ke zkreslení výsledků experimentu. Vyučující, který by znal znění úloh, by mohl se žáky záměrně zopakovat před tímto testováním příslušné tematické celky.

3.4.2 Scénář experimentu

Struktura celé vyučovací hodiny je následující:1) Úvod (8.00 - 8.01); 2) Instrukce pro vyplnění dotazníků (8.01 - 8.03); 3) Rozdání písemných materiálů (8.03 - 8.04); 4) Společné čtení zadání úloh (8.04 - 8.06); 5) Vyplňování dotazníků (8.06 - 8.12); 6) Vybírání dotazníků (průběžně během vyplňování); 7) Instrukce k vyplňování testů (8.12 - 8.13); 8) Řešení testů (8.13 - 8.40); 9) Vybírání testů (8.40 - 8.41); 10) Rozhovor (8.41 - 8.44); 11) Instrukce pro vyplnění slovního hodnocení ve volných dotaznících (8.44 - 8.45); 12) Závěr (8.45).

1. Úvod: Předstupuji před třídu. *Dobrý den, jmenuji se Dagmar Blatská, studuji na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy učitelství matematiky. Pro svoji závěrečnou práci jsem si zvolila téma: Jak hodnotí úroveň obtížnosti vybraných slovních úloh žáci ve věku od 11 do 12 let. To je také důvod, proč jsem dnes navštívila vaši třídu. Chtěla bych vás požádat o spolupráci právě při takovém hodnocení.*

2. Instrukce k vyplnění hodnotících dotazníků s předdefinovanou škálou*: Za malý okamžik vám rozdám listy se zadáním celkem pěti slovních úloh a malé lístky pro vaše hodnocení. Nejprve si společně projdeme zadání úloh a provedeme společně opravy chyb, které se nám vloudily při tisku materiálů. Poté vás obejdu a každému z vás přidělím číselný kód kvůli zachování anonymity vaší práce. Tento kód vepíšete sem do těchto předtištěných políček* (názorná ukázka na čistém tiskopisu). *Vy si pak znovu pečlivě pročtete zadání jednotlivých úloh, nebudete je řešit, ale pouze ohodnotíte jejich obtížnost. Na malých lístcích máte předtištěny čtyři možnosti. Jednu z nich zvolíte a písmeno, které této úrovni odpovídá, vepíšete do prázdné kolonky vedle označení úlohy* (názorná ukázka). *Pozor dávejte také na to, jestli hodnotíte správnou úlohu, nejdou vždy po sobě v abecedním pořadí, tak na to opravdu dejte pozor! Jakmile budete s hodnocením hotovi, přihlásíte se, já si od vás lístky vyberu a pak si řekneme další.*

3. Rozdání písemných materiálů: Každý žák dostane test na listu formátu A4 se zadáním slovních úloh a malý lístek - dotazník pro hodnocení.

4. Společné čtení zadání, opravy tiskových chyb: Já přečtu pomalu zřetelně zadání každé úlohy a ujistím se, že všichni mají v zadání totéž. Bude-li v textu potřeba opravy, jasně ji sdělím a napíšu na tabuli.

5. Vyplňování hodnotících dotazníků: Žáci si znovu individuálně čtou zadání jednotlivých úloh a na samostatný dotazník píšou hodnocení. Já procházím mezi nimi, každému sdělím jeho kód. Zároveň kontroluji, jak jsou na tom s hodnocením.

6. Vybrání hodnotících dotazníků Tak, jak se budou žáci hlásit, že jsou hotovi, budu je obcházet a jednotlivě vybírat jejich dotazníky. Zatím bez dalších instrukcí.

7. Instrukce k vyplnění testů: *Teď, když jste všichni odevzdali svá hodnocení,můžeme přistoupit k dalšímu kroku. Nyní se pustíte do řešení slovních úloh, jejichž obtížnost jste právě hodnotili a během řešení znovu ohodnotíte úroveň jejich obtížnosti, jak se vám jeví teď, když úlohy musíte řešit. K hodnocení opět použijte stejný systém, já vám na tabuli předepíšu ony čtyři možnosti s příslušným písmenem. Toto písmeno pak vepište do tohoto malého okénka, které najdete na konci každé úlohy* (názorná ukázka). *Můžete pracovat do 8.40 hod, pak si vaše práce vyberu.* Předepisuji na tabuli systém hodnocení.

8. Řešení úloh v testu: Žáci pracují, já procházím mezi nimi, odpovídám na případné dotazy. Kontroluji, aby pracovali samostatně.

9. Vybrání testů: Žáci, kteří jsou hotovi před vypršením časového limitu, mohou odevzdat. Obcházím je a kontroluji, zda jsou vyplněna všechna potřebná políčka s kódem i všechna políčka s hodnoceními.

10. Rozhovor: *Když už máte počítání za sebou, zkuste mi říci : Jak se vám pracovalo? Chtěli byste takové úlohy do písemky? Co se vám zdálo nejtěžší? Která úloha byla nejsnazší? Je nějaká úloha, kterou byste teď řešili jinak?* Otázky kladu po jedné, čekám, až žáci začnou reagovat. Pokud se chci dozvědět více k některé otázce, pobízím je ke zpřesnění apod. Hlídám čas, abych stihla ještě další instrukce.

11. Instrukce k pozdějšímu vyplnění volných dotazníků: *Poslední, o co vás ještě požádám. Zkuste se ještě jednou zamyslet nad tím, které úlohy se vám zdály těžké a proč, s čím konkrétně jste měli potíže, co naopak pro vás byla hračka atd. V příští hodině matematiky vám váš pan učitel/ paní učitelka rozdá takovéhle papíry. Tady nahoře vidíte kolonku, do které opět napíšete svůj kód* (názorná ukázka*). Kdo by ho zapomněl, obrátí se na vyučujícího, a ten mu s kódem pomůže. Na volnou část papíru pak napíšete slovně, jak hodnotíte slovní úlohy, které jste dnes řešili - tedy to, o čem jsme teď mluvili. Pochopili jste všichni, co od vás chci?*

12. **Závěr:** *To je z mé strany vše. Já vám všem děkuji za spolupráci, přeji vám hodně úspěchů v dalším studiu nejen v matematice a jako malé poděkování za vaši námahu si pojďte všichni vzít drobnou sladkost* (rozdání bonbónů). *Ještě jednou děkuji a na shledanou.* Učiteli nechávám potřebné materiály, tedy dotazníky a zadání úloh.

3.4.3 Práce ve třídách

K provedení experimentu jsem si vybrala **první vyučovací hodinu**, aby žáci nebyli unavení a rozptýlení jinými předměty. V každé třídě jsem se představila, několika větami jsem žákům sdělila důvod mé návštěvy a to, co konkrétně budu od nich vyžadovat (viz scénář). Byli upozorněni na to, že tato práce nebude mít vliv na jejich prospěch, ale učitel bude seznámen s jejich výsledky. Vyučující byl vždy přítomen, ale do průběhu experimentu nezasahoval, pouze pomáhal při rozdávání tištěných materiálů.

Žáci dostali přidělený **číselný kód**, kterým označili pracovní listy a hodnotící formuláře (viz přílohy č. 1, 2, 3). Tento kód byl čtyřmístný, první číslice označovala školu (1, 2, 3 podle pořadí, ve kterém jsem školy navštívila), druhá číslice označovala ročník (6, 7) a poslední dvojčíslí tvořilo pořadí žáka v abecedním seznamu třídy (01, 02 atd., přičemž čísla nepřítomných žáků byla vynechána). Tento systém kódování jsem zvolila z toho důvodu, aby bylo možné kód vygenerovat v případě, že by jej žák zapomněl při následujícím slovním hodnocení.

Po sesbírání všech testů jsem žákům položila několik otázek (viz scénář). Nejčastější odpovědi byly: *No, bylo to docela dobrý. Já jsem si nemohl/a vzpomenout na ty vzorečky, takže mi to moc nešlo. No a ty zlomky, to jsem nějak nevěděl/a , co s tím.* Následovala sdělení, kterou ze slovních úloh by rozhodně do písemky nechtěli. Nejčastěji to byla úloha 7e (fotbalové hřiště), kvůli složitosti výpočtů, 7d (bazén) kvůli výpočtu objemu a různým objemovým jednotkám a úloha 6c (děti v družině) kvůli zlomkům. Jiné způsoby řešení v tuto chvíli neuvedl nikdo ze žáků.

Během příští hodiny matematiky žáci napsali slovní hodnocení do otevřených dotazníků. Na této druhé hodině jsem již nebyla osobně přítomna, vyučující žákům přečetli zadání úloh, aby si je připomněli. Dotazníky jsem si osobně vyzvedla v nejbližší možné době. Zároveň jsem jednotlivým vyučujícím předala moje slovní hodnocení úspěšnosti řešení jednotlivých žáků, aby měli možnost probrat nejčastější chyby při některé z dalších vyučovacích hodin.

3.4.4 Kontrola řešení a hodnocení

Bezprostředně po shromáždění písemných materiálů následovalo kontrolování - opravování žákovských prací. Nejprve jsem si okomentovala všechna řešení slovně (tyto materiály dostali učitelé k dispozici). Teprve ve chvíli, kdy jsem měla všechny testy slovně opravené, přistoupila jsem k hodnocení bodovému.

Hodnocení od nejsnazšího po nejtěžší jsem přiřadila hodnoty od 1 do 4 následujícím způsobem: L = 1, S = 2, O = 3, T = 4. Úspěšnost řešení jsem rovněž ohodnotila body od 0 až po 3 podle úplnosti: 3 body za úplné správné řešení, 2 body za řešení s drobnou numerickou chybou nebo chybějící odpověď, 1 bod za částečné řešení nebo řešení s více numerickými chybami, 0 bodů za žádné nebo zcela chybné řešení. Podle úspěšnosti řešení jsem pak ještě každému žáku přidělila známku, která by odpovídala běžné pětistupňové klasifikaci. Pro klasifikaci jsem nastavila následující parametry: známka 1 za zisk 15 - 13 bodů, známka 2 za zisk 12 - 10 bodů, známka 3 za zisk 9 - 6 bodů, známka 4 za zisk 5 - 3 bodů a známka 5 za získání 2 - 0 bodů. Získané známky jsem následně porovnala se známkami na vysvědčení za uplynulé dva roky.

Tímto byl ukončen sběr potřebných dat a nastala fáze jejich třídění a následného zpracování. Výsledky jsem se rozhodla vložit do tabulek (viz přílohy č. 5, 6, 7). V těchto tabulkách byl každému žáku přidělen samostatný řádek. Sloupce pak označovaly kód žáka, slovní úlohy a - e, celkový počet bodů za úspěšnost řešení a poslední dva sloupce klasifikaci (známka, která odpovídala úspěšnosti řešení vybraných slovních úloh v rámci experimentu) a průměrnou známku z matematiky na vysvědčení (v pololetí i na konci školního roku) za dva předešlé školní roky. Sloupce s jednotlivými slovními úlohami byly rozděleny do tří dílčích sloupců, v prvním byla čísla představující úroveň obtížnosti hodnocenou před řešením, ve druhém čísla označující úroveň obtížnosti hodnocenou po řešení a ve třetím sloupci body za úspěšnost řešení této konkrétní úlohy.

3.5 Analýza získaných dat

3.5.1 Shoda apriorního a aposteriorního hodnocení

Jak vidíme z tabulek (viz přílohy č. 5, 6, 7 - tabulky č. 1, 2, 3), hodnocení se zúčastnilo 86 žáků, každý hodnotil dvakrát pět slovních úloh, celkem tedy došlo k 860 dílčím hodnocení (každá z úloh byla hodnocena před řešením - apriorně a po řešení - aposteriorně).

Ze 430 dvojic hodnocení jich 231 bylo stejných před i po řešení úloh a 199 se jich lišilo. Z těchto 199 případů různého hodnocení došlo po řešení slovní úlohy ve 105 případech ke změně hodnocení od méně obtížného k obtížnějšímu a v 94 případech naopak ke změně hodnocení od obtížnějšího ke snazšímu.

Podíváme-li se, jak hodnotili jednotliví žáci, zjistíme, že z celkového počtu 86 žáků jich 7 nezměnilo hodnocení ani u jedné z pěti úloh, 13 žáků změnilo hodnocení u jedné z pěti úloh, 24 žáci změnili hodnocení u dvou úloh, 31 žák změnil hodnocení u tří úloh, 10 žáků změnilo hodnocení u čtyř úloh a 1 žák změnil hodnocení u všech pěti úloh.

Dále z tabulek zjistíme, jak je to se změnami u jednotlivých úloh. Nejprve úlohy *šestkové řady*, které hodnotilo celkem 45 žáků. Úloha 6a byla ve 29 případech ze 45 hodnocena shodně, v 5 případech bylo hodnocení po řešení změněno na obtížnější a v 11 případech na snazší; úloha 6b byla v 18 případech hodnocena shodně, v 15 případech bylo hodnocení změněno na obtížnější a ve 12 případech na snazší; úloha 6c byla ve 21 případě hodnocena shodně, v 16 případech bylo hodnocení změněno na obtížnější a v 8 případech na snazší; úloha 6d byla ve 24 případech hodnocena shodně, v 11 případech bylo hodnocení změněno na obtížnější a v 10 případech na snazší a úloha 6e byla ve 22 případech hodnocena shodně, v 16 případech bylo hodnocení změněno na obtížnější a v 7 případech na snazší. Úlohy *sedmičkové řady* celkem hodnotil 41 žák. Úloha 7a byla ve 28 případech hodnocena shodně, ve 4 případech bylo hodnocení změněno na obtížnější a v 9 případech na snazší; úloha 7b byla ve 29 případech hodnocena shodně, v 1 případě bylo hodnocení změněno na obtížnější a v 11 případech na snazší; úloha 7c byla v 18 případech hodnocena shodně, ve 13 případech bylo hodnocení změněno na obtížnější a v 10 případech na snazší; úloha 7d byla ve 22 případech hodnocena shodně, v 16 případech bylo hodnocení změněno na obtížnější a ve 3 případech na snazší a úloha 7e byla v 19 případech hodnocena shodně, ve 13 případech bylo hodnocení změněno na obtížnější a v 9 případech na snazší.

Na základě výše zmíněných údajů můžeme říci, že počáteční předpoklad (hodnocení apriorní a aposteriorní nebudou ve všech případech stejná), se naplnil.

3.5.2 Relace mezi úspěšností řešení a hodnocením obtížnosti

Pro posouzení relace mezi úspěšností řešení a hodnocením úrovně obtížnosti jsem vycházela z toho, že pokud žák hodnotí úlohu jako lehkou, měl by ji umět úspěšně vyřešit, hodnotí-li ji jako mírně obtížnou, měl by ji umět řešit s drobnými nedostatky, atd. Sestavila jsem tedy dvojice odpovídajících si čísel hodnocení obtížnosti a úspěšnosti řešení:

L = 1 odpovídá zisku 3 bodů (v relaci jsou čísla 1, 3)

S = 2 odpovídá zisku 2 bodů (v relaci jsou čísla 2, 2)

O = 3 odpovídá zisku 1 bodu (v relaci jsou čísla 3,1)

T = 4 odpovídá zisku 0 bodů (v relaci jsou čísla 4,0).

Z celkového počtu 430 apriorních hodnocení jich 133 bylo v relaci, 297 se jich lišilo. Z těchto 297 případů bylo 230 nadhodnocených (to znamená, že žák ohodnotil úlohu jako snadnou, ale nedokázal ji podle tohoto hodnocení adekvátně řešit) a 67 případů bylo podhodnocených (žák ohodnotil úlohu jako obtížnou, ale přesto ji dokázal řešit).

Při hodnocení aposteriorním bylo ve shodě 199 hodnocení, 231 se jich lišilo. Konkrétně ve 185 případech došlo k nadhodnocení a ve 46 případech k podhodnocení úrovně obtížnosti.

Podíváme se nyní na hodnocení jednotlivých žáků podle úspěšnosti v matematice (žáky s průměrnou známkou na vysvědčení do 2 budu považovat za úspěšné, žáky s vyšším průměrem za slabší) a na odchylku mezi hodnocením a řešením. Přidělíme opět jednotlivým jevům číselné hodnoty tak, aby bylo možné tuto odchylku vypočítat.

Hodnocení L = 1 a odpovídajícímu řešení se 3 body přiřadím hodnotu 1;

hodnocení S = 2 a odpovídajícímu řešení se 2 body přiřadím hodnotu $\frac{2}{3}$;

hodnocení O = 3 a odpovídajícímu řešení s 1 bodem přiřadím hodnotu $\frac{1}{3}$;

hodnocení T = 4 a odpovídajícímu řešení s 0 body přiřadím hodnotu 0.

Velikost odchylky bude rovna rozdílu hodnoty přiřazené hodnocení a hodnoty přiřazené řešení, takže se bude pohybovat v rozmezí hodnot od -1 do 1. Optimální by byla nulová odchylka (hodnocení a řešení jsou v relaci), v případě záporné hodnoty půjde o podcenění vlastních schopností (úloha byla řešena lépe než byla hodnocena) a v případě kladných hodnot půjde o nadhodnocení vlastních schopností (úloha byla řešena hůře než byla hodnocena).

Z celkového počtu 86 žáků jich 63 mělo průměr známek na vysvědčení do 2,0 a 23 vyšší než 2,0. Ze 63 úspěšnějších žáků jich pouze 7 hodnotilo tak, že podhodnocovali svůj výkon, 4 ohodnotili přesně v souladu s řešením a 52 svůj výkon nadhodnotilo. Z 23 slabších žáků 2 žáci hodnotili tak, že podhodnotili svůj výkon, nikdo nehodnotil přesně v souladu s řešením a 21 žák nadhodnocoval.

Z uvedených údajů je patrné následující. Počáteční předpoklad (aposteriorní hodnocení je přesnější než apriorní) se naplnil. Předpoklad, že slabší žáci mají tendenci své výkony nadhodnocovat a naopak úspěšnější žáci mají tendenci se mírně podceňovat, se naplnil jen zčásti. Téměř všichni žáci (bez ohledu na prospěch) své výkony nadhodnocovali. Tvrzení o slabších žácích výsledky potvrdily, zatímco tvrzení o úspěšnějších žácích se nepotvrdilo.

3.5.3 Klasifikace výsledků v porovnání s klasifikací školní

Výsledky žákovských prací jsem ohodnotila také běžnou klasifikací, tak, jak bych postupovala v případě písemné školní práce. Uvědomovala jsem si, že pět slovních úloh se najednou v písemných testech běžně nevyskytuje a pro žáky to je nezvyklé. Může to tudíž vést k chybám, které by jinak neudělali. Z tohoto důvodu jsem nastavila poněkud benevolentnější bodové rozpětí, než by tomu bylo v případě jiného testu:

15 - 13 bodů	známka 1 (výborně)	0 žáků
12 - 9 bodů	známka 2 (chvalitebně)	7 žáků
8 - 6 bodů	známka 3 (dobře)	31 žák
5 - 3 body	známka 4 (dostatečně)	31 žák
2 - 0 bodů	známka 5 (nedostatečně)	17 žáků.

Klasifikace nepřinesla příliš optimistické výsledky. Z celkového počtu 86 žáků, kteří se experimentu zúčastnili, ani jeden nezískal výbornou, naopak 17 žáků dostalo nedostatečnou. Při porovnání výsledků žáků jednotlivých škol měli jednoznačně nejlepší výsledky žáci ZŠ Komenského. Nebyl mezi nimi ani jeden žák s nedostatečnou a zároveň mezi nimi byli všichni, kteří získali chvalitebnou. Při celkovém průměru známky 3,67 měli žáci ZŠ Komenského průměr 3,11, žáci ZŠ Chanovice 4,06 a žáci ZŠ Blatenská 4,13.

Porovnejme nyní klasifikaci testu s průměrnou klasifikací na vysvědčení. Průměrná odchylka je u žáků ZŠ Blatenská 2,234; u žáků ZŠ Komenského 1,574; u žáků ZŠ Chanovice 1,639; celkově tedy 1,816. Výsledky testů se tedy průměrně liší téměř o dva klasifikační stupně od klasifikace na vysvědčení.

Zjištěné výsledky svědčí o tom, že žáci nebyli připraveni na testování znalostí předešlých období, ale zejména o tom, že zadání bylo pro naprostou většinu příliš náročné časovým rozsahem i rozsahem znalostí.

3.5.4 Slovní hodnocení žáků a analýza jejich řešení

Vzhledem k tomu, že slovní hodnocení žáci neprováděli týž den, jako řešení, budou slovní hodnocení některých žáků z tabulek chybět. Dodatečně jsem je již o slovní hodnocení nežádala, neboť po absenci ve škole by si jen těžko vybavovali, s čím měli potíže. Navíc musejí dohánět zameškané učivo ve všech předmětech, takže bych jim tímto způsobila zbytečné potíže. Vzhledem k tomu, že se experimentu zúčastnilo celkem 86 žáků, postačilo mi zbylých 80, kteří slovně hodnotili, pro získání představy o hodnocení žáků prostřednictvím volného vyjádření.

Slovní hodnocení jsou **přepsána autenticky**, pouze, byla-li některá slova zřetelně přeškrtnuta, jsou vynechána. Hned za přepisem hodnocení každého žáka je připojeno mé stručné hodnocení úspěšnosti jeho řešení.

Žák č. 1603: Hodnocení: *Všechno mi šlo dobře, jenom (c) a (e). U (c) jsem nevěděl, co znamená "třetina", "čtvrtina" a "šestina".*

Řešení: a) vypočteno správně, ale nepřevedeny jednotky, bez odpovědi, b) chybí výpočet částí z celků, sčítány jsou zadané zlomky, ale algoritmus pro sčítání je chybný, c) neřešeno, d) správně, e) chybné určení vztahů mezi zadanými daty - špatné řešení.

Žák č. 1604: Hodnocení: *Co jsem vůbec nevěděl kolik lidí tam je jinak bych to asispočítal. u e jsem zapoměl jednotyky. jinak to bylo snadné.*

Řešení: a) pouze správný výpočet bez udání jednotek a bez odpovědi, b) vypočteny jen části celků, dvě správně, dvě chybně, c) neřešeno, d) vypočteno s numerickou chybou, chybí jedna ze dvou odpovědí , e) neřešeno.

Žák č. 1605: Hodnocení: *Ulohy byli těžké protože jsme podobné úlohy nedělali. Ale náke byli také lehké protože jsme snimi už pracovali.*

Řešení: a) správně vypočteno, chybí převod jednotek, b) neřešeno, c) neřešeno, d) správně, e) neřešeno.

Žákyně č. 1606: Hodnocení: *Snažila jsem se vypočítat všechny příklady ale nějaké mi nešli mírně obtížný to bylo ale jinak myslím že to bylo dobrý*

Řešení: a) jen zápis, bez řešení, b) sčítány zadané zlomky podle chybného algoritmu, c) jen zápis bez řešení, d) zaokrouhleny ceny jednotlivých položek, chybí část výpočtů, e) neřešeno.

Žákyně č. 1607: Hodnocení: *Nejdou mi zápisy tak jsem si procvičila hlavně zápisy a desetinná čísla Několik úloh jsem nestihla.*

Řešení: a) správně, b) správně vypočtena pouze jedna část celku, c) pouze zápis, d) správně, e) neřešeno.

Žákyně č. 1608: Hodnocení: *Nepochopila jsem zadání úlohy c). Jinak to šlo v pohodě. Nestihla jsem c) a e)*

Řešení: a) správně, b) počítány části celků, ale jen jedna z nich vypočtena správně, další postup chybí, c) neřešeno, d) správně, e) vypočtena pouze plocha se špatnými jednotkami.

Žák č. 1609: Hodnocení: *Ty tvě jsem nechapal a třetí úloha to jsem si nemohl zpomenout jak se počítá. A ty dvě jsem věděp protože jsem už takového počítal.*

Řešení: a) správný postup s numerickou chybou, špatně jednotky, b), c) neřešeno, d) špatně určené vztahy mezi zadanými údaji, e) neřešeno.

Žákyně č. 1610: Hodnocení: *Dělalo mi to problémi, protože jsem si nemohla zpomenout. Některé příklady byli lehké a některé těžké, ale docela mě to bavilo.*

Řešení: a) chybný výpočet i jednotky, b) neřešeno, c) špatné pochopení vztahu celek - část, d) správně, e) neřešeno.

Žák č. 1611: Hodnocení: *Delalo semy to mírně obtížně. Některé příklady byli lehké a některé velmy těžké.*

Řešení: a) chybný výpočet, b) neřešeno, c) chybná interpretace zadání, d) chybná interpretace zadání, e) chybné vztahy mezi zadanými údaji.

Žákyně č. 1612: Hodnocení: *Kdybych měla hodnotit celý test tak byl mírně obtížný. Neudělala jsem ty příklady se zlomky, protože jsem zapomněla, jak se to počítá. Jinak ty ostatní byly docela lehké.*

Řešení: a) správně, b) neřešeno, c) neřešeno, d) správně, e) chyba v opisu zadání, špatné převody jednotek hmotnosti.

Žák č. 1613: Hodnocení: *Něco mi šlo něco ne, ale doufám že to budu mít správně. Počítalo se mi to spíše lépe než špatně. Nejhůř se mi počítala úloha c), protože jsem to už zapomněl- Úloha e) mi přišla obtížna a proto jsem se v ní ztrácel a tak jsem radši vypočítal jinou.*

Řešení: a) správně, b) neřešeno, c) špatně pochopen vztah celek - část, d) vyvození chybných vztahů mezi údaji v zadání, e) neřešeno.

Žák č. 1614: Hodnocení: *a) S timhleletou úlohou jsem se setkal. b) Myslím si, že ta úloha je docela lehká. c) S tůhletou úlohou jsem vůbec nevěděl rady sem nepochopil zadání d) Ulúha d byla docela dobrá ale nedal jsem tak krát 5x a 3x e) já moc neumím převody jednotky měli byslé, to vše ...* (poslední slovo neumím přepsat, netuším, co žák myslel, ani z kontextu to nedokážu odhadnout).

Řešení: a) ze správného výpočtu učiněn naprosto chybný závěr, b)nepochopení části celků, sčítány zadané zlomky pomocí chybného algoritmu, c) neřešeno, d) chybné vyvození vztahů mezi údaji v zadání, e) chybné vyvození vztahů mezi údaji v zadání.

Žákyně č. 1615: Hodnocení: *Slovní úlohy pro mě byli docela složité i když se mi zdali ze začátků docela lehké. Opčas jsem i nepochopila zadání a věčinu jsem toho nestihla.*

Řešení: a) chybný výpočet, b) neřešeno, c) neřešeno, d) špatné určení vztahu mezi jednotlivými údaji v zadání, e) jen zápis.

Žákyně č. 1617: Hodnocení: *Ňáké slovní úlohy sem pochopila, ale i nepochopila. Něco mi dělalo trošku problém. Jinak si myslím že to bylo docela dobrý.*

Řešení: a) správný výpočet, chybí převod jednotek, b) neřešeno, c) neřešeno, d) výpočty správně, odpověď na druhou otázku chybná, e) vypočtena jen plocha hřiště.

Žákyně č. 1618: Hodnocení: *Dělalo se mi to těžce, protože jsem si nemohla vzpomenout, jak se to počítá, ale nějak jsem si zkusila poradit.*

Řešení: a) chybné určení vztahů mezi zadanými údaji, b) nepochopení částí celků, sčítány zlomky podle chybného algoritmu, c) sčítány zlomky s celými čísly bez jakéhokoli náznaku postupu ($\frac{1}{6}$+6=24), d) chybné vztahy mezi zadanými údaji,e) chybné vztahy mezi zadanými údaji.

Žákyně č. 2601: Hodnocení: *Úloh bylo víc než sem čekala. Některé úlohy byli lehké a některé těžké. Když bych měla ohodnotit tak na půl těžké a na půl lehké. Podle mně bylo nejlehčí d.*

Řešení: a)správný výpočet, chybný převod jednotek, b) neřešeno, c) neřešeno, d) chybně zaokrouhlena každá položka, e) správně jen výpočet plochy.

Žákyně č. 2602: Hodnocení: *Uloha s bonbonama a s fodbalovím hřištem se mi zdála težká neveděla jsem jak začít a jak postupovat. A lehká úloha se mi zdála to nakupování s Cirylim. A trochu těší se mi zdála ta štafeta.*

Řešení: a) správný výpočet, nepřevedeny jednotky, b) jen část zápisu, c) chybné pochopení údajů v zadání, e) jen část zápisu.

Žák č. 2603: Hodnocení: *Problémi my dělala úloha s fotbalovím hřištěm protože jsem zapoměl jak se počítají* m^2 *. Nejlechčí úloha promě byla s dětma které běželi štafetu. Ostatní úlohy se mi zdáli mírně těžké.*

Řešení: a) správný výpočet, nepřevedeny jednotky, b) neurčeny části celků, pouze chybný pokus o sčítání zlomků, c) počítáno s čísly, která nejsou v zadání a není k nim žádný výpočet, d) nesprávně zaokrouhlovány jednotlivé položky nákupu, e) vypočtena pouze plocha.

Žákyně č. 2604: Hodnocení: *Skoro všechny úlohy se mi zdály lehké. Protože sme je běžně řešili. Težká pro mě byla úloha s fotbalovým hřištěm. Nemohla sem si vzpomenout jak se prováděl výpočet. Nejlehčí pro mě byla úloha s bonbónama.Žák č. 2605: Uloha s bonbony se mi zdála těžká - protože jsem to nepochopil. To same s družinou. nepochopil jsem zadání*

Řešení: a) správně, b) a c)nepochopení částí celků, chybné sčítání zlomků, d)zaokrouhleny jednotlivé položky , e) použit chybný vzorec pro obsah, špatné pochopení vzájemných vztahů mezi údaji v zadání.

Žák č. 2606: Hodnocení: *Problém mi dělala ůloha s fodbalovím hřištěm. Lehké bilo o klukovi kterí dostal 100 Kč na nákup a štafeta. Problém mi také dělala družina. Mírně těžké bili bonbóni.*

Řešení: a) správný výpočet, nepřevedeny jednotky, b) postup správný s numerickou chybou, c) neřešeno, d) jedna odpověď bez příslušných výpočtů, e) jen nákres hřiště.

Žák č. 2607: Hodnocení: *Problém mi dělala s fotbalovím hřištěm protože sem jí nepochopil. lehká pro ně byla s bombonama protože to sme dělali s paní učitelkou. hodně velkí problém mi dělalo družina a štafeta.Žák č. 2608: Mě nešla úloha s dětmi v družině protože sem si* *nebyl jistej. Dělala mi úloha problémy s fotbalovím hřištěm protože jsem si nemohl vzpomenout. A jinak jsme všechno dělali takže to bylo snadné.*

Řešení: a) výpočty s čísly, která nejsou v zadání, chybí odůvodnění, odkud se vzala, chybný výpočet, b) nepochopení částí celků, sčítání zlomků pomocí chybného algoritmu, c) neřešeno, d) nepochopení vztahu mezi zadanými číselnými údaji, e) neřešeno.

Žák č. 2609: Hodnocení: *Úloha z bonbónama byla lehká. Fotbalová úloha byla těžká. Nějaké slovní úlohy jsem udělal. Některé úlohý byli těžké.*

Řešení: a) správný výpočet, nepřevedeny jednotky, b) nepochopení částí celků, sčítány zadané zlomky pomocí chybného algoritmu, c) neřešeno, d) správně postup, ale zaokrouhleny jednotlivé položky, e) neřešeno.

Žák č. 3601: Hodnocení: *Měl jsem se u posledního příkladu divně. Ty výpočty my některé šli některé nešli. U některých příkladu jsem se rozmýšlel co a jak. Čtyři byly snadné dvě mírně těžké.*

Řešení: a) správně, b) a c) nepochopení částí celků, d) správně, e) správně vypočtena plocha a hmotnost potřebného osiva.

Žák č. 3602: Hodnocení: *Lekl jsem se zlomků protože mi moc nejdou.*

Řešení: a) správně, b) správně vypočtena jedna část celku, c) chybná odpověď bez jakýchkoli výpočtů, d) výpočty správně, ale zaokrouhleny jednotlivé položky, odpověď nejednoznačná, e)správný postup výpočtu plochy s numerickou chybou, naznačen další postup.

Žák č. 3603: Hodnocení: *nebylo to tak těžký spíš lehký.*

Řešení: a) správný postup s numerickou chybou, b) a c) nepochopení částí celků, d) správný postup s numerickou chybou, e) neřešeno.

Žák č. 3604: Hodnocení: *Nebylo to tak těžký. Psalo se mi to dobře.*

Řešení: a) správný výpočet s numerickou chybou, b) správně, c) nesprávné vztahy mezi údaji v zadání, d) správně, e) správně.

Žák č. 3605: Hodnocení: *Některé příklady byli trochu horší jako zlomky protože jsme je tolik neprocvičovaly. (Mě slovní úlohy nejdou*

Řešení: a) počítáno s numerickou chybou, b) neřešeno, c) neřešeno, d) správně, e) jen nákres hřiště.

Žákyně č. 3606: Hodnocení: *NEJDŘÍV JSEM SE LEKLA PAK BYLA NUDA A NAKONEC BLBÝ POCIT.*

Řešení: a) správný postup s více numerickými chybami, b) a c) odpověď bez jakýchkoli výpočtů, d) správně, e) chybné vztahy mezi hodnotami v zadání.

Žákyně č. 3607: Hodnocení: *Pro mě byly nejtěžší zlomky, protože jsem je zapoměla a neměla jsem je procvičené. Ale jinak jsem to podcenila, protože jsem napsala že je to těžší ale bylo to lehké. Vše jsem pochopila bylo to lehké. Ale zlomky ne. Dělají mi potíže.*

Řešení: a) počítáno s drobnou numerickou chybou, b) špatné vztahy mezi čísly ze zadání, c)neřešeno, d) správný postup s více numerickými chybami, e) jen chybný výpočet plochy.

Žákyně č. 3609: Hodnocení: *Moc se mi to líbilo. Nejvíc mně zarazil poslední příklad. Počítala jsem to blbě, ale pak dobře. Zlomky mi moc nešly.Žákyně č. 3610: Bylo to docela snadné. Věděla jsem jak postupovat, ale někdy jsem si špatně přečetla zadání a pak tak vypadal výsledek. Nezdálo se mi to ani těžké ani obtížné.*

Řešení: a) správně, b) správný postup s numerickou chybou, c) počítáno s čísly, která nejsou nikde v zadání, není zřejmé, odkud se vzala, d) správně, e) správně.

Žákyně č. 3610: Hodnocení: *Bylo to docela snadné. Věděla jsem jak postupovat, ale někdy jsem si špatně přečetla zadání a pak tak vypadal výsledek. Nezdálo se mi to ani těžké ani obtížné.*

Řešení: a) nenásobeno počtem kol, b) správně s drobnou numerickou chybou, c) odpověď bez výpočtů, d) správně s drobnou numerickou chybou, e) správně.

Žák č. 3611: Hodnocení: *Působilo to na mě tak* že *jsem si myslel že to bude hop a skok přes potok ale bylo to těší.*

Řešení: a) správně, b), c) nepochopení vztahů mezi čísly v zadání, d) správně, e) správně plocha, naznačen výpočet hmotnosti osiva.

Žákyně č.3612: Hodnocení: *Pár příkladů jsem moc neuměla protože tento typ mi nejde zlomky mi jdou takže jsem za ně ráda kupodivu jsem nebyla nervózní a skoro u všeho jsem si byla jistá Pocit jsem měla dobrý*

Řešení: a) chybný převod jednotek, b) nepochopení vztahů, chybný algoritmus sčítání zlomků, c) nepochopení části celku, d) správně, e) pouze chybný výpočet plochy.

Žák č. 3613: Hodnocení: *Nebylo to tak těžké ale hlavní problém všech imě je nervozita. Jinak celá písemná práce není tak těžká.*

Řešení: a) výpočet bez odpovědi, b) neřešeno, c) neřešeno, d) zaokrouhlovány jednotlivé položky, e) neřešeno.

Žák č. 3614: Hodnocení: *Bylo to lehké. Šlo to docela dobře.*

Řešení: a) nepřevedeny jednotky, b a c) nepochopeny vztahy, chybný algoritmus sčítání zlomků, d) správně, e) nepochopení vztahů mezi údaji v zadání.

Žák č. 3615: Hodnocení: *Musim hodně přemýšlet.*

Řešení: a) numerická chyba, b) nepochopení částí celků, c) chybný algoritmus sčítání zlomků, d) správně, e) jen chybný výpočet plochy.

Žák č. 3616: Hodnocení: *Bylo to moc dobrý. Některé příklady byly složité ale i lehké příklady. Jeden příklad jsem se naučil počítat.*

Řešení: a) správný výpočet, nepřevedeny jednotky, b) správný postup s numerickou chybou, c) neřešeno, d) drobná numerická chyba, e) správný postup s chybně vypočtenou plochou.

Žák č. 3617: Hodnocení: *TEN TEST BYL VELICE ZAJÍMAVÝ ALE NĚCO BYLO TĚŽKÉ HLAVNĚ TO HŘIŠTĚ ALE POTOM TO BYLO JEDNODUCHÝ PROTOŽE MI TO VYSVĚTLILI PO TOM TESTU. ! ALE LÍBILO SE MI TO !!* (hodnocení bylo dozdobeno celkem pěti kytičkami)

Řešení: a) numerická chyba, b) a c) odpověď bez jakýchkoli výpočtů, d) správně, e) jen chybný výpočet plochy.

Žák č. 3618: Hodnocení: *bylo to normální, lehce obtížné*

Řešení: a) numerická chyba, b) správně, c) neřešeno, d) správně, e) neřešeno.

Žák č. 3619: Hodnocení: *Ze začátku jsem nevěděl o co jde. A šlo to celkem dobře.*

Řešení: a) správný výpočet, nepřevedeny jednotky, b) odpověď zřejmě tipem, bez jakýchkoli výpočtů, c) neřešeno, d) správně, e) vypočtena plocha a hmotnost osiva.

Žák č. 3621: Hodnocení: *docela to bylo lehký ale ty dva byly promě těžký jinak celkem dobrý. Bojim se dalších písemek. ty zlomky a* m^2 *tak tich se bojim. Čeština nejhorší FUJ.*

Řešení: a) nepřevedeny jednotky, b) nepochopení částí celků, c) odpověď bez jakéhokoli výpočtu, e) nepochopení vztahů mezi údaji v zadání.

Žák č. 1701: Hodnocení: *příklady byly středně lehké ale 2 poslední byly docela těžke*

Řešení: a) správně, b) správně, c) chybně sečteny zlomky, navíc nerozlišeny jednotlivé druhy pizz, d), e) neřešeny.

Žákyně č. 1703: Hodnocení: *Bylo to těžký. v matematice nejsem dobrá takže proto jsem to nevypočítala.*

Řešení: a) špatně sečtená cena nákupu, tato hodnota označena jako potřebný počet bankovek, b), c), d), e) neřešeno.

Žák č. 1704: Hodnocení: *1 a 3 slovní úlohy byly lehké. 2, 4 a 5 byly těžké.*

Řešení: a) nenásobeno počtem kusů, chybně sečteno, b) správně, c) pouze obrázky neodpovídající zadání a chybné odpovědi, d) chybné odpovědi bez jakýchkoli výpočtů, zřejmě tipem, e) neřešeno.

Žák č. 1705: Hodnocení: *poslední dve ulohy mi už připadali tezké a jinak v pohode*

Řešení: a) správně s drobnou numerickou chybou, b) správně, c) správně, d), e) neřešeny.

Žák č. 1706: Hodnocení: *Přišlo mi to docela těžky. Poslední dvě byli těžký.*

Řešení: a) naprosto chybné součty, jedna odpověď úplně chybí, druhá je chybná, b) správně, c) špatně sčítány zlomky, nerespektuje různé druhy pizz, d) neřešeno, e) chybná odpověď bez jediného slova odůvodnění.

Žák č. 1707: Hodnocení: *předposlední úloha byla nejtěší*

Řešení: a) správně s drobnou numerickou chybou, b) žádné výpočty, jedna chybná odpověď, c) chybné odpovědi bez výpočtů, d), e) neřešeny.

Žák č. 1709: Hodnocení: *Ten skok vysoký byl hodně primitivní a myslím že ho vypočetl každý. Náku* (patrně nákup) *těžký nebil ale někdo na to nemusí mít hlavu. Bazzém byl ale velmi těžký a nedivým se že ho většina nepočítala. Jinak nebili nejtěžší*

Řešení: a) správně s drobnou numerickou chybou, b) správně, c) správně, d) chybný výpočet objemu, e) neřešeno.

Žák č. 1710: Hodnocení: *Bylo to jednoduší než jsem si myslel. Tim nechci říct že to bylo moc jednoduché to ne, ale byla to minulá a před minulá třída - tím pádem to jde udělat aniž by jsem se někde zasekl.*

Řešení: a) správně s drobnou numerickou chybou, b) správně, c) správně, d) správně vypočtený objem a jeho části, chybné převody jednotek, e) vypočtený pouze obvod.

Žák č. 1711: Hodnocení: *Příklady byli docela blbý a některý těžký.*

Řešení: a) správně s drobnou numerickou chybou, b) správně, c) obrázky neodpovídající zadání, chybné odpovědi, d), e) neřešeny.

Žák č. 1712: Hodnocení: *Nějaké příklady byli těžké např. ten bazén. Něco bylo naopak lehké s tima sportovcema. Jinak se to dalo docela zvládnout.*

Řešení: a) nenásobeno počtem kusů, chybně sečteno, b) chybí jeden z osmi údajů, c) chybně sečteny některé zlomky, žádná odpověď, d) neřešeno, e) pouze chybný výpočet obvodu.

Žák č. 1713: Hodnocení: *Některé úlohy když jsme to měli počítat tak mi přišli těžké ale myslím že tam něco lehčího taky bylo.*

Řešení: a) výpočet naznačen, ale neproveden, bez odpovědi, b) správně, ale jeden z osmi údajů chybí, c), d) neřešeny, e) chybný výpočet obvodu.

Žák č. 1716: Hodnocení: *Zdalo se mi že je to těžší. Nějaké úlohy byli lehčí a některé těžší.*

Řešení: a) správně sčítáno, ale chybně zaokrouhlováno (14,40 zaokrouhleno na 15,- atd.), nepozornost při opisu, b) správně, c) řešeno graficky, ale šestina chybně zakreslena, odpověď na první otázku chybí, na druhou odpověď chybná, d) neřešeno, e) chybný výpočet obvodu.

Žák č. 1717: Hodnocení: *Bylo to docela těžký ale nejvíc těžší druhá strana. A ta první strana byla lehká.*

Řešení: a) chybně sečteno, chybné odpovědi, b) chybně sečtena čísla, která nejsou v zadání, chybná jedna odpověď, c) chybně sečteny zlomky, nerozlišeny různé druhy pizz, d) chybné odpovědi bez výpočtů, e) nevypočten obvod, jedno náhodné násobení, chybná odpověď.

Žák č. 2702: Hodnocení: *Vsechny úkoly se mi zdáli lehké protože je počítám často.*

Řešení: a) chyby ve sčítání ceny nákupu, zbytek správně, b) správně, c) správně počet objednaných pizz, špatně vypočtené zbytky, d) správně objem a převody, chybně vypočtené části, d) pouze chybně vypočtený obvod.

Žák č. 2703: Hodnocení: *Úkoly: Nákup, běh a město s pozemky se mi zdáli lehké, protože jsme je často řešili. Pizzi a bazén se mi zdáli těžké, protože jsme je moc neřešili.*

Řešení: a) správně s drobnou numerickou chybou, b) správně, c) pokus o grafické řešení, ale s chybnou interpretací částí, d) neřešeno, e) pouze chybný výpočet obvodu.

Žákyně č. 2704: Hodnocení: *Všechny úlohy byly lehké, protože je umím a učíme se je.*

Řešení: a) správně, b) v odpovědích uvedeny chybné jednotky, c) správně sčítány zlomky, jen zapomněla na jedno z dvojčat, d) správně objem, chybně vypočtené části a převody jednotek, e) pouze chybný výpočet pro jednu firmu.

Žák č. 2705: Hodnocení: *nejsem schopen napsat jedinou větu*

Řešení: a) správně, b) správně, c), d) neřešeny, e) pouze jedna chybná odpověď.

Žák č. 2706: Hodnocení: *Všechny úlohy byly lehký, protože to počítáme ve škole. Uměl bych vyřešit více, kdybych měl více času.*

Řešení: a) správně s drobnou numerickou chybou, b) správně, c) chybné odpovědi bez výpočtů, d) pouze chybný výpočet objemu, e) neřešeno (*Nestihl jsem to*.).

Žákyně č. 2707: Hodnocení: *Nakupování se mi zdálo lehký a lehké byly i ty časy protože si myslim že mi to šlo. Zbytek úloh se mi zdál těžký protože mito moc nejde.*

Řešení: a) chybný výpočet ceny nákupu, ta uvedena jako počet bankovek, b) správně vypočteny rozdíly, ale ty následně sečteny a odpověď ve tvaru: *Každý se musí zlepšit o 33 cm.*, c), d) neřešeny, e) pouze chybný výpočet obvodu.

Žákyně č. 2708: Hodnocení: *Nešel mi bazen zapoměla jsem vzorecek. to město minešlo protože jsem zapoměla vzoreček. ostatní byli lehké vím jaknaně ale neumí m násobilku.*

Řešení: a) chybné výpočty, b) správně, c) správný postup s drobnou numerickou chybou ve výpočtu, d), e) neřešeny.

Žák č. 2710: Hodnocení: *Úloha s nákupem se mi zdála velmi lehká. protože to umim bez problému tak je to promě lehké. Úloha s oplocením těžká protože to moc neumim.*

Řešení: a) správný postup s více numerickými chybami, b) správně, c), d), e) neřešeny.

Žák č. 3701: Hodnocení: *SLOVNÍ ÚLOHY BYLY LEHKÝ AKOTÁT TO B) BYLO AŽ MOC JEDNODUCHÝ A NEVIM JESTLI TAM TEDA NEBYL CHYTÁK, JINAK ÚLOHY BYLY LEHKÝ A SROZUMITELNÝ, VŠECHNO JSEM POCHOPIL.*

Řešení: a) správně s drobnou numerickou chybou, b) správně, c) správně, ale chybí jedna odpověď, d) správně postup, chybně opsáno zadání, e) správně, ale pro jednu z firem nejspíš použil odhad bez zdůvodnění.

Žákyně č. 3702: Hodnocení: *a) Bylo to docela lehké b) Bylo to velmi lehké. c) Bylo promě těžké. d) Bylo to promě těší. Přesně jsem nevěděla postup. e) Poslední jsem už nestihla ale když jsem si ho četla myslím že bych ho vypočetla.*

Řešení: a) správně, b) správně, c) správně sečteny zlomky, ale nerespektuje různé druhy pizz, d)neřešeno, e) chybný výpočet obvodu, s ním dále naznačen správný postup, nedokončeno.

Žák č. 3703: Hodnocení: *a) ZDÁLO SE MI TO LEHKÉ b) LEHKÉ c) LEHKÉ d) NEVIM VZOREČKY e) SNADNÉ*

Řešení: a) správně se zaokrouhlením na špatném místě,, b) správně, c) odpovědi bez výpočtů, d) správně objem a jedna jeho část, e) správně.

Žák č. 3704: Hodnocení: *1) Bylo to lehké všechno jsem věděl 2) Bylo to lehké všechno jsem věděl 3) Bylo to lehké všechno jsem věděl 4) Nevěděl jsem vzoreček pro V 5) Nezbil my čas.*

Řešení: a) správně, b) správně, c) správně, d) pouze chybně vypočtený objem, e) neřešeno.

Žákyně č. 3705: Hodnocení: *a) velice lehce jsem to vypočetla b) také velice lehké c) také lehke d) těžké, protože jsem si nevzpoměla na výpočet objemu e) snadné, ale nestihla jsem ho vypočítat*

Řešení: a) správně s drobnou numerickou chybou, b) správně, c) správně sečteny zlomky, ale nerespektuje různé druhy pizz, d), e) neřešeny.

Žákyně č. 3706: Hodnocení: *a) Snadné. b) Bylo to lehké. c) Bylo to lehké. d) Věděla jsem jak na to, ale nestihla jsem to. e) Začala jsem, ale nestihla jsem to vykrátit, ale vím jak na to!*

Řešení: a) správně, b) správně, c) správný postup s drobnou numerickou chybou, d) neřešeno, e) správně vypočtený obvod a u všech firem naznačen výpočet, nedokončeno.

Žákyně č. 3707: Hodnocení: *Všechny příklady se mi zdály jednoduché, až na ten příklad s tím bazénem možná, že byl jednoduchý, ale táké jsem ho nestihla. Jinak všechny jsem už stihla a byly jednoduché*

Řešení: a) správně s drobnou numerickou chybou, b) správně, c) postup správně, zapomněla na jedno z dvojčat, d) naznačen výpočet částí s argumentem, že zapomněla vzorec pro výpočet objemu, e) výpočty správně, chybí odpovědi.

Žákyně č. 3708: Hodnocení: *a) bylo jednoduchý, protože se tam jen nasobylo a sčítalo b) bylo jednoduché protože se jen odečítala c) bylo snadné, protože se jen sčítaly zlomky d) těžký nemohla jsem si spomenout obvod e) těžký nemohla jsem se spomenout no obvod*

Řešení: a) správně, b) správně, c) správný postup, správně sečteny zlomky, ale nerozlišuje různé druhy pizz, d), e) neřešeny.

Žákyně č. 3709: Hodnocení: *- Nejlehčí byli a,b,c,e, - Pro mě nejtěžší byl d protože sem nevěděla jak vypočítat objem* $\frac{3}{4}$ *bazénu a pod.*

Řešení: a) správně, b) správně, c) správně vypočteno, chybí sečtení všech objednávaných pizz, ale odpovědi (včetně zbylých částí) správně, d) pouze výpočet objemu s chybnými jednotkami, e) výpočty správně, neuvedla druhou vyhovující firmu v odpovědi, ani jinak nenaznačila, že by patřila k řešení.

Žák č. 3710: Hodnocení: *Bylo to jednoduché ale bylo málo času. Úkol D byl už trochu těžší ale ostatní byly OK.*

Řešení: a) správně, b) správně, c) výpočty správně, zapomněl na jedno z dvojčat, d) vypočten objem a správně převeden na příslušné jednotky, e) postup správný s numerickými chybami.

Žák č. 3711: Hodnocení: *a) lehké b) lehké c) snadné musel jsem je sečíst dohromady ty zlomky d) zapoměl jsem vzorečky a proto jsem to nevipočet e) bylo docela lehké*

Řešení: a) správný postup s numerickou chybou, b) správně, c) správně sečteny zlomky, nerozlišuje různé druhy pizz, d) neřešeno, e) různé výpočty bez správných souvislostí.

Žákyně č. 3713: Hodnocení: *a. Bylo spíše lehké, ale musela jsem si jí přečíst více krát, hledala jsem tam zbytečné složitosti a chytáky, které tam asi nebyly b) snadné (dlouho jsem to vypisovala) d. těžké (neuměla jsem vzoreček a celkový postup) e. nestihla jsem*

Řešení: a) více numerických chyb, b) správně, c) správně, d), e) neřešeny.

Žákyně č. 3714: Hodnocení: *a) bylo lehké b) také bylo lehké c) jsem nepochopila, protože jsem nevěděla kolik kousků má 1 pizza d) bylo snadné e) jsem nestihla*

Řešení: a) nenásobí počtem kusů, b) správně, c) neřešeno, d) pouze chybný výpočet objemu, e) neřešeno.

Žák č. 3715: Hodnocení: *a) Tento příklad se mi zdál ze všech nejlehčí, a dobře se mi tento příklad počítal. b) Tahle slovní úloha byla jendoduchá* (určitě měl na mysli jednoduchá)*, a také se mi dobře počítal c) Tahle slovní úloha byla už trošku obtížnější, ale také se mi dobře* *počítal d) Tento příklad mi přišel víc těžší, a malinko jsem to nepochopila. e) Na tuto úlohu mi nevyzbyl čas.*

Řešení: a) správně, b) správně, c) správně sečteny zlomky, ale nerozlišuje různé druhy pizz, d), e) neřešeny.

Žákyně č. 3716: Hodnocení: *a) Podle mě bylo lehké. líbilo se mi kombinování desetinných míst s základ. čísly b) Bylo velmi lehké. c) Bylo trochu těší. Líbil se mi srozumitelný popis úlohy. d) Bylo nejtěší. úlohu jsem nezvládla e) Byl normální příklad který by jsme měli zvládat.*

Řešení: a) správně, b) správně, c) správně, d) neřešeno, e) neúplná odpověď nepodložená výpočtem.

Žák č. 3717: Hodnocení: *a) slovní uloha byla lehká b) sl. úloha byla lehká c) sl. úloha byla lehká ale nevěděl jsem jak vypočítat kolik jim zbylo pizzy d) nestihl jsem e) snadné*

Řešení: a) správně, b) u odpovědí uvedeny chybné jednotky, c) chybné sčítání zlomků, jedna z odpovědí chybí, d) neřešeno, e) správně.

Z přepisů žákovských volných hodnocení je patrné, že celý proces byl provázen emocemi, ale také to, že žáci brali úkol vážně. Stejně jako u hodnocení bodového, i zde je patrná tendence mírně nadhodnocovat vlastní schopnosti. Navíc některých chyb (numerické chyby, špatně opsané zadání, použití chybného vzorce atd.) si žáci nejsou vědomi, takže pochopitelně hodnotí úlohu jako snadnou, přestože řešení tomu neodpovídá. Rovněž můžeme sledovat, jak fenomén času ovlivnil hodnocení. Je patrné, že s postupem času (vyučovací hodina se chýlila ke konci) hodnotili žáci úlohy d), e) jako obtížnější. Zároveň se zvyšovala také chybovost. Příčin mohlo být více, mohla to být narůstající únava, vyčerpání, pokles soustředění, stres z nedostatku času, popř. jejich kombinace.

3.5.5 Nejčastější chyby

V řešeních žáků se objevila celá řada chyb, nadpoloviční většina z nich se opakovala u více žáků, některé dokonce u většiny z nich. Bylo patrné, že žáci stejné třídy se dopouštějí chyb ve stejných úlohách, dokonce můžeme říci ve stejných částech úlohy (špatně převáděné jednotky objemu, špatně počítaný obvod obdélníka, zaokrouhlování cen jednotlivých položek v nákupu atd.) Pro názornost jsem vyčíslila nejčastěji se objevující chyby. Jejich příčiny mohou být v některých případech mohou interpretovány z různých úhlů pohledu, výčet tedy nelze chápat jako disjunktní (některá chyba může patřit zároveň do dvou i více typů).

Typ chyby:	Počet výskytů:
- chybný postup (použití chybné metody řešení, nepochopení zadání z důvodů vytvoření chybných představ a s tím spojená špatná matematizace textu)	102;
- neřešeno bez udání důvodu	97;
- numerické chyby v dílčích výpočtech	39;
- špatný převod jednotek, chyběl převod jednotek	26;
- řešena jen část (část složené úlohy, nikoli např. zapomenutí 1 z 8 žáků v úloze 7b, to řadím k chybám v opisu)	22;
- udání výsledku bez jakýchkoli výpočtů	18;
- použití špatných vzorců	13;
- nedořešeno z nedostatku času - postup naznačen	12;
- chybějící odpověď (bez ohledu na to, zda jsou v řešení úlohy příslušné výpočty)	10;
- chyba v opisu zadání	6;
- chybný závěr učiněný ze správně vypočtených výsledků	3.

Blíže bych se zastavila u chybného postupu (chyby tohoto typu se vyskytovaly nejčastěji a také měly zásadní vliv na řešení i aposteriorní hodnocení). Pro každou úlohu bych uvedla konkrétní chyby, které se opakovaly u většího počtu žáků.

V úloze 6a žáci často zapomínali násobit počtem kol a chybovali v převodu jednotek (buď zapomněli převést, nebo převedli špatně). V úloze 6b žáci obvykle nedokázali vypočítat části celků a prakticky všichni chybovali ve sčítání zlomků, mnozí sčítali pouze jmenované zlomky, bez ohledu na to, jakou hodnotu vzhledem k celku představovaly. Úloha 6c působila potíže všem, ani jeden žák nedokázal tuto úlohu vyřešit, všechny pokusy spočívaly v sečtení jmenovaných zlomků naprosto špatným způsobem (sečetli všechny čitatele, poté všechny jmenovatele a výsledek byl zlomek sestavený z těchto součtů, přičemž nikoho z těchto řešitelů nezarazilo, že je výsledkem necelé číslo, ačkoli se jednalo o počet dětí). V úloze 6d opět zapomínali žáci násobit ceny počtem kusů, nebo zaokrouhlovali ceny jednotlivých položek nákupu. V úloze 6e většinou žáci nahodile mezi sebou násobili čísla ze zadání, aniž by přitom uvedli, co právě počítají (např. jeden z rozměrů hřiště násobili cenou osiva apod.), občas se vyskytl špatný postup pro výpočet obsahu obdélníka (plochy hřiště).

V úloze 7a docházelo k opomenutí násobení počtem kusů, někteří žáci zaokrouhlovali nesprávně jednotlivé ceny před celkovým součtem, občas chybělo vyjádření počtu bankovek, tak, jak to vyžadovalo zadání. Úloha 7b byla nejúspěšnější v řešení, přesto se našli žáci, kteří sečetli jednotlivá zlepšení a tento součet pak prezentovali v odpovědi. V úloze 7c většina žáků nerespektovala různé druhy pizz a sečetli všechny požadované části do jednoho celkového výsledku a opět se objevoval chybný postup při sčítání zlomků. Úloha 7d byla rovněž oříškem pro většinu. Pokud vůbec žáci vypočetli objem celého bazénu, nedokázali vypočítat jeho část a převést na požadované objemové jednotky. V úloze 7e nejčastěji žáci vypočítali plochu namísto obvodu pozemku (záměna výpočtu obvodu a obsahu obdélníka byla častá u obou sledovaných ročníků), což vedlo ke zkreslení výsledných cen, často při násobení výsledek byl uveden ve špatném řádu.

3.5.6 Návrhy k odstranění nejčastějších chyb

Chyby, které se objevovaly v řešeních slovních úloh, můžeme rozdělit na dvě základní skupiny. První skupinu tvoří chyby, které si žáci uvědomují. Sem patří zejména zapomenuté strategie (vzorce pro obvody, obsahy a objemy, sčítání zlomků atd.), neschopnost správně utvořit vztahy mezi údaji v zadání (vytvořeny chybné představy o struktuře úlohy, nebo tyto představy chybí), nedostatek času k řešení. Druhou skupinu tvoří chyby, které si žáci neuvědomují. Mezi tyto chyby můžeme řadit numerické chyby, chybné opisy zadání, použití chybné strategie (žák je přitom přesvědčen o správnosti jejího užití), vynechání části úlohy (např. v úloze 7b ve dvou případech chyběl 1 z 8 atletů, přestože žák uměl řešit správně), zapomenutou jednu z více odpovědí (v případě, že příslušné výpočty v řešení jsou) apod. Některé druhy chyb mohou patřit do obou skupin, např. nepřevedení jednotek může být způsobeno jak opomenutím, tak neznalostí; vytvoření chybných vztahů mezi jednotlivými údaji může opět být způsobeno jak nepozorností, tak neznalostí.

K nápravě chyb prvního typu je zapotřebí doplnit chybějící vědomosti a znalosti, zatímco k odstranění chyb druhého typu je zapotřebí tyto chyby nejprve odhalit, uvědomit si je a teprve poté je možné pracovat na jejich odstranění.

Pro odstranění chyb způsobených nepozorností bych žákům doporučila pečlivě (nejlépe vícekrát) číst zadání tak, aby správně pochopili všechny údaje; pokud si nejsou jistí, zda dobře pochopili, raději se zeptat, než udělat chybu. Dobře si promyslet postup, než začnou provádět početní operace. Hned v úvodu jsem žáky vyzvala, aby se ptali, kdykoli si nebudou jisti, zda dobře pochopili zadání. Ujistila jsem se tím, že porozuměli otázkám, nebo alespoň, že se domnívají, že rozuměli. Tato doporučení bych shrnula heslem: **Dvakrát měř, jednou řež**. Další příčinou chyb z nepozornosti může být přílišný spěch. Každý by měl pracovat svým individuálním tempem, které mu vyhovuje. Z tohoto důvodu jsem žákům doporučila pracovat v klidu a s rozvahou, raději vypočítat jen část, ale správně, než všechno špatně. Již staří Římané se řídili heslem: **Pospíchej pomalu!** Ve spěchu často děláme také numerické chyby. Ty je mnohdy možné odstranit, pokud provedeme zkoušku - ověření správnosti řešení v kontextu zadání (tedy nejen výpočty, ale i správnost opisu zadání, odpovídáme-li na správně na všechny položené otázky atd.). Ke konci hodiny jsem připomínala žákům, kteří odevzdávali řešení, aby si vše ještě ve zbylém čase zkontrolovali. V jednom případě se objevila například numerická chyba v úloze 6b s bonbóny, přestože postup byl správný (viz příloha č.5). Zde se nabízí heslo: **Důvěřuj, ale prověřuj**.

Odstranit chyby způsobené neznalostí je většinou nutné v součinnosti s učitelem. Učitel by měl žákům vysvětlit, v čem chybují, předkládat jim rozmanité typy úloh (využít metodu kontrastu), nesklouzávat ke stereotypu, upozorňovat na shody a odlišnosti v řešení jednotlivých úloh, vybízet žáky k hledání vlastních postupů řešení (tzv. heuristických řešení). Žáci se tím učí různé strategie řešení, ale zejména se učí rozlišovat, kdy a kde danou strategii úspěšně používat. Tady sloužila má slovní hodnocení učitelům jako podklady ke zhodnocení zvládnutí učiva jednotlivými žáky. Předpokládám, že ve všech třídách, které se experimentu účastnily, následovalo rozebrání jednotlivých úloh a opakování. Pro učitele by jistě bylo přínosné vědět, jak jednotliví žáci hodnotili úroveň obtížnosti. Já sama jsem si tento fakt neuvědomila a ani žádný z učitelů o tyto údaje nepožádal. Je to škoda, neboť tato data mohla být využita pro individuální práci se žáky (včetně jejich domácích příprav). Každý žák má jinou potřebu procvičování (zejména kvůli návaznosti učiva), ale všichni by měli mít na paměti, že: **Opakování je matka moudrosti.**

Někdy může žákům pomoci při řešení slovní úlohy její grafické zpracování. Je dobré, když žáci umějí pracovat s modely (umějí převést slovní zadání do obrazové podoby a zároveň umějí zpětně z obrázku vyčíst jednotlivé údaje a určit mezi nimi správné vztahy). Slovní úlohy se zlomky, které byly součástí testů, jsou právě vhodným typem úloh pro grafické řešení. Žáci se často pokoušeli o grafické řešení úlohy 6c (viz příloha č. 9), ale bohužel u většiny selhávala představa správné části celku (např. na kruhovém modelu vyznačili čtvrtiny namísto šestin, což naprosto mění vstupní údaje a následně i řešení). Často se objevoval obrázek také u úlohy 7e (viz příloha č. 10), v tomto případě ale neměl vliv na úspěšné řešení, mnozí žáci tím patrně jen kompenzovali neznalost správného postupu řešení a obrázek měl pouze funkci ilustrace. Navzdory těmto neúspěšným pokusům bych žákům doporučila držet se zásady: **Když to neumím vypočítat, zkusím to načrtnout**. Grafické řešení slovní úlohy je rovnocenné algebraickému, vede-li ke správnému výsledku.

Některé chyby mohou vznikat z nedorozumění. Žáci si buďto špatně vyloží některou část zadání (např. u úlohy 6b padl dotaz, zda Eda je kluk nebo holka), nebo nepoužijí dovolené podpůrné prostředky jako tabulky, kalkulátory apod. (v tomto případě nebylo dovoleno jejich používání, ale pár dotazů na ně bylo vzneseno). Doporučení nejen pro tyto případy je: **Nebojte se zeptat!**

3.5.7 Pořadí úloh podle úrovně obtížnosti

Úlohy jsou řazeny vzestupně, od úloh, které byly hodnoceny jako nejjednodušší, po úlohy hodnocené jako nejobtížnější:

Hodnocení úloh žáky a priori:

1. úloha 7a s průměrným hodnocením 1,63
2. úloha 6d s průměrným hodnocením 1,67
3. úloha 6a s průměrným hodnocením 1,82
4. úloha 7b s průměrným hodnocením 1,83
5. úloha 7c s průměrným hodnocením 2,49
6. úloha 6b s průměrným hodnocením 2,60
7. úloha 7e s průměrným hodnocením 2,71
8. úloha 6c s průměrným hodnocením 2,84
9. úloha 6e s průměrným hodnocením 2,96
10. úloha 7d s průměrným hodnocením 3,24

Podívejme se nyní na úlohy podle podobného hodnocení (přibližně stejná průměrná hodnota). Na prvních místech se objevily úlohy 7a a 6d (obě složené, dynamické, smíšené, obě se týkají ceny nákupu). Pravděpodobně byly hodnoceny jako nejjednodušší díky vysoké míře procvičení úloh tohoto typu. Následují úlohy 6a a 7b (obě dynamické, 6a složená multiplikativní, 7b jednoduchá aditivní, obě z oblasti sportu). Hodnocení bylo ovlivněno zřejmě jednoduchou strukturou úloh. Následující dvě úlohy 7c a 6b (obě složené, 7c dynamická, 6b statická, obě se zlomky) jsou již hodnoceny jako obtížnější, patrně právě kvůli počítání se zlomky, ale také kvůli složitější struktuře obou úloh. Další trojice úloh 7e, 6c a 6e (všechny složené, 6c statická, komplementární, 7e a 6e dynamické, s výpočty obvodu a obsahu obdélníka) byla již hodnocena jako poměrně obtížná. Příčinou budou zřejmě u úloh 7e a 6e složité struktury úloh, u úlohy 6c patrně dopočítávání části celku. Vliv mohlo mít i to, že zlomky, obvod a obsah obdélníka jsou učivem 5. ročníku, a tudíž nejsou tolik procvičené jako např. násobení celých čísel. Jako nejobtížnější byla hodnocena úloha 7d (složená, dynamická, s výpočtem objemu kvádru a s převody jednotek, se zlomky). Toto hodnocení odráží zřejmě velké množství znalostí potřebných k řešení, objem kvádru je také učivem nejnovějším (obvykle 2. pololetí 6. ročníků) a tudíž nejméně procvičeným.

Hodnocení úloh žáky a posteriori:

1. úloha 7b s průměrným hodnocením 1,46
2. úloha 7a s průměrným hodnocením 1,54
3. úloha 6a s průměrným hodnocením 1,67
4. úloha 6d s průměrným hodnocením 1,78
5. úloha 7c s průměrným hodnocením 2,59
6. úloha 6b s průměrným hodnocením 2,73
7. úloha 7e s průměrným hodnocením 2,93
8. úloha 6c s průměrným hodnocením 3,11
9. úloha 6e s průměrným hodnocením 3,22
10. úloha 7d s průměrným hodnocením 3,54

Zde se poměrně shodují hodnocení úloh 7b, 7a, 6a a 6d. Úloha 7b jako jediná jednoduchá úloha se dostala na první místo, následují obě úlohy s nákupy a úloha 6a (ta by byla jednoduchou úlohou, pokud by v zadání nebyl vyžadován převod jednotek), všechny tyto úlohy žáci po řešení hodnotili jako velmi lehké, nebo snadné. Nejvíce k tomu pravděpodobně přispěla vysoká míra procvičení, jak ostatně mnozí uvedli ve slovních hodnoceních. Jako mírně obtížné byly hodnoceny úlohy 7c, 6b (se zlomky) a 7e (obvod obdélníka), zde už míra procvičení byla patrně nižší a počítání se zlomky bylo ve většině slovních hodnocení uváděno jako neoblíbené. Jako těžké byly hodnoceny úlohy 6c (se zlomky), 6e (obsah obdélníka) a 7d (objem kvádru). Tady ovlivnila hodnocení kromě nízké míry procvičení (7d) patrně i složitá struktura zadání úloh (6c, 6e).

3.5.8 Pořadí úloh podle úspěšnosti řešení

Podle úspěšnosti při řešení slovních úloh a tomu odpovídajícímu počtu přidělených bodů jsou všechny úlohy seřazeny od nejlépe řešené až po nejhůře řešené následujícím způsobem:

1. úloha 7b za její řešení získali žáci v součtu	103 bodů, průměr na 1 žáka činí	2,51 bodu
2. úloha 6d se ziskem	86 bodů, průměr	1,91 bodu;
3. úloha 6a se ziskem	75 bodů, průměr	1,67 bodu;
4. úloha 7a se ziskem	67 bodů, průměr	1,63 bodu;
5. úloha 7c se ziskem	44 bodů, průměr	1,07 bodu;
6. úloha 7e se ziskem	19 bodů, průměr	0,46 bodu;
7. úloha 6e se ziskem	18 bodů, průměr	0,40 bodu;
8. úloha 6b se ziskem	14 bodů, průměr	0,31 bodu;
9. úloha 7d se ziskem	8 bodů, průměr	0,20 bodu;
10. úloha 6c se ziskem	0 bodů, průměr	0 bodů.

Srovnáme-li výsledky řešení s mým odhadem obtížnosti, můžeme říci, že se tato poměrně shodují u všech úloh.

Porovnáme-li řešení s hodnocením žáků a posteriori, které se ukázalo jako přesnější, dojdeme k následujícímu. Úloha 7b byla podle předpokladu nejúspěšnější, byla správně řešena téměř všemi žáky (s výjimkou 2 žáků, kteří nepochopili správně zadání, u nich bude patrně příčinou špatná práce s textem, neporozumění obsahu čteného textu). Úloha 6d byla oproti hodnocení řešena úspěšněji a naopak úloha 7a byla řešena hůře (*prohodily si pořadí*). Mohl to ovlivnil fakt, že u úlohy hodnocené jako lehká klesá koncentrace a žák pak dělá více chyb (např. nepřevedené jednotky u úlohy 7a). Naopak, hodnotí-li žák úlohu jako obtížnější, pak se více koncentruje na celý proces jejího řešení a počet chyb klesá. Úloha 6a byla řešena v souladu s hodnocením, úspěšnost byla stále ještě poměrně vysoká. Úloha 7c byla sice také řešena v souladu s hodnocením, ale úspěšnost už znatelně poklesla. Přesto byla nejlépe řešenou úlohou se zlomky. Od úlohy 7e dále klesla úspěšnost řešení velmi výrazně, z poslední pětice úloh žádná nebyla řešena přesně v souladu s hodnocením, ale rozdíly nebyly zásadní. Úlohy 7e, 6e a 7d byly řešeny úspěšněji oproti hodnocení, zatímco úlohy 6b a 6c byly řešeny hůře. Také tady mohl sehrát roli pokles koncentrace v závislosti na hodnocení. Na úspěšnosti řešení se mohlo podílet i pořadí úloh, zejména úlohy 7e a 6e byly často neřešené z nedostatku času. Poslední v pořadí úspěšnosti byla úloha 6c (komplementární), která nebyla vyřešena ani jedním žákem. Vyjádření velikosti zbývající části celku bylo nad jejich možnosti, u všech naprosto selhávala představa o struktuře úlohy.

4. Reflexe

Tato bakalářská práce pro mne byla naprosto novou zkušeností. Nejen, že to byla první práce tohoto druhu a rozsahu, kterou jsem kdy psala, ale především pro mne byla první zkušeností s pedagogickou prací. Stát se učitelkou jsem se rozhodla během mateřské dovolené a rozhodnutí to nebylo zrovna jednoduché. Přihlásit se ke studiu na vysoké škole v téměř čtyřiceti letech vyžadovalo velkou motivaci. Dlouho jsem tento krok zvažovala, ale představa, že po rodičovské dovolené mne čekají pouze nabídky práce na pozici dělníka, mi rozhodnutí velmi usnadnila.Také moje vlastní děti byly velkou motivací, neboť jsem si uvědomila, že právě děti jsou v našem životě to nejcennější. Všichni bychom se měli snažit předat jim co nejvíce zkušeností do jejich vlastních životů a to je přesně náplň práce pedagogů.

Výběr tématu bakalářské práce pro mne byl celkem jasný. Slovní úlohy, které figurovaly v názvu, jsem už jako dítě milovala (k velkému údivu mých spolužáků). Jejich propojení se skutečným světem pro mne vždy představovalo možnost utéct alespoň na chvíli od nudných čísel a ponořit se do světa fantazie. Zároveň jsem jako dítě nedokázala pochopit, že někomu slovní úlohy nejdou a nebaví ho. Proto jsem zvolila toto téma, aby mi generace dnešních žáků pomohla pochopit, zda je tomu tak i u nich a jaké k tomu mají důvody.

Při výběru každé úlohy jsem si neustále kladla otázku, zda není příliš jednoduchá. Výsledky bohužel ukázaly pravý opak. Musím přiznat, že jsem očekávala mnohem větší úspěšnost při řešení. Nechala jsem se příliš ovlivnit svými osobními zkušenostmi z pozice žáka a nedokázala jsem odhadnout přiměřenou náročnost. Pokud bych v budoucnu sestavovala obdobný test, určitě bych snížila počet slovních úloh na čtyři, možná i na tři. Velmi často totiž žáci uváděli u posledního příkladu *nestihl/a jsem,* někdy dokonce naznačili výpočty, ale nestihli je dokončit. Také v tomto případě je nutné přiznat si absolutní nedostatek zkušeností s učením a je to velmi důležité poznání pro budoucí práci: Test nesmí být příliš dlouhý!

Hodnocení úrovně obtížnosti mne naopak překvapilo příjemně. Žáci poměrně výstižně hodnotili úroveň, dokázali si přiznat svoje nedostatky (i když se našly výjimky, kdy žák slovně hodnotil vše jako lehké a nezískal žádný bod za řešení). Bylo dobře, že jsem zvolila předdefinovanou škálu možností, opravdu to dětem i mně velmi ulehčilo práci. Ze slovních hodnocení bylo jasně patrné, že písemný projev působí stejně velké potíže jako matematické operace, ne-li ještě větší. Naštěstí jazyková stránka nebyla předmětem mého hodnocení. Pomohlo mi to uvědomit si, že za velkou částí neúspěchů při řešení slovních úloh stojí právě špatná práce s textem, jeho nepochopení (vytvoření chybných představ, popř. nemožnost vytvořit jakoukoli představu) a neschopnost převést jazyk běžný do toho matematického.

Jak jsem již zmínila, poměrně zarážející pro mne byla nízká úspěšnost řešení. Skutečnost, že se v testu vyskytla slovní úloha, kterou nevyřešil ani jeden ze 45 žáků, je pro mne alarmující. S tím, že jsou žáci nepozorní, občas zapomenou slovní odpověď, nebo špatně opíší zadání, jsem počítala, ale fakt, že ani jeden žák nedokáže vyřešit slovní úlohu, mne překvapil. Celkově jsem zjistila, že počítání se zlomky činilo žákům větší potíže, než jsem očekávala. Naprostá většina neuměla spočítat část celku a co hůře, nezvládali ani operaci sčítání zlomků. Proto jsem všem vyučujícím doporučila vrátit se k tématu zlomky, ujasnit si operace s nimi, určování vztahu část - celek. Uvědomila jsem si, jak je důležité, aby žák dokázal zadání slovní úlohy zjednodušit a určit vzájemné vztahy mezi jednotlivými údaji (objevit správnou strukturu). Tato fáze má zásadní vliv na správné řešení úlohy, zde se objevila většina chyb (viz str. 54, chybný postup). Zároveň mne to přivedlo k úvaze, zda jsem já nezvolila příliš obtížná zadání. Další důležité poznání a poučení do budoucna: Test nesmí být příliš obtížný!

5. Závěr

Cílem této práce bylo zjistit, jak hodnotí úroveň obtížnosti vybraných slovních úloh žáci ve věku 11 - 12 let. K naplnění tohoto cíle jsem si v úvodu stanovila čtyři dílčí úkoly: zjistit, zda se liší hodnocení úrovně obtížnosti slovních úloh a priori a a posteriori; porovnat hodnocení úrovně obtížnosti se skutečným řešením úloh; odhalit příčiny neúspěchu při řešení úloh a navrhnout opatření pro odstranění příčin neúspěchu. K těmto úkolům se vztahovaly tři počáteční předpoklady: hodnocení a priori a a posteriori se liší; hodnocení a posteriori je přesnější; úspěšnější žáci mají tendenci své výkony podhodnocovat a naopak slabší žáci mají sklony k nadhodnocování svých výkonů. Domnívám se, že všechny čtyři úkoly mohu považovat za splněné, i když ne všechny předpoklady se plně potvrdily. Analýzou získaných dat jsem dospěla k následujícím zjištěním:

Prvním úkolem bylo porovnat, zda žáci hodnotí úroveň obtížnosti vybraných slovních úloh stejně před jejich řešením i po něm. Předpoklad byl, že tato hodnocení nebudou ve všech případech stejná. Tento úkol můžeme považovat za splněný, předpokládané tvrzení se plně potvrdilo. Z analýzy získaných dat vyplynulo, že se hodnocení před a po řešení slovní úlohy shodovalo přibližně u poloviny žáků, necelá čtvrtina na základě řešení změnila hodnocení na obtížnější, o něco více než čtvrtina změnila hodnocení na snazší. Tento způsob hodnocení svědčí o tom, že velká část žáků ve věku 11 - 12 let je schopna hodnotit úroveň obtížnosti zadaných úkolů poměrně objektivně.

Druhý úkol, porovnat úroveň hodnocení obtížnosti s úspěšností řešení zadané slovní úlohy, mohu rovněž prohlásit za splněný. Zde jsme měli dva předpokládané jevy: hodnocení aposteriorní je přesnější než apriorní a slabší žáci mají tendenci své schopnosti nadhodnocovat, zatímco úspěšnější žáci mají tendenci své výkony podceňovat. Analýza dat potvrdila, že hodnocení obtížnosti úlohy s úspěšností řešení je ve větší shodě po řešení slovní úlohy. Tento jev se dal očekávat, neboť v hodnocení apriorním se nám větší měrou odráží hlediska subjektivní (líbivost tématu, momentální nálada, apod.), zatímco v hodnocení aposteriorním převažují hlediska našich matematických schopností a zkušeností. Zde se tedy předpoklad plně potvrdil. Naproti tomu druhý předpoklad nebyl výsledky analýzy potvrzen. V průběhu tohoto experimentu došlo k nadhodnocování vlastních schopností téměř u všech žáků bez ohledu na jejich prospěch v matematice (nadhodnocování obecně je častým průvodním jevem období dospívání). Podcenění vlastního výkonu se objevilo pouze u devíti žáků bez ohledu na jejich prospěch. Důvod vlastního podhodnocování zde může mít souvislost spíše s rodinným zázemím žáků (vysoké nároky ze strany rodičů).

Třetí úkol: zjistit příčiny neúspěchu při řešení můžeme také považovat za splněný. Pokud bych s dnešními zkušenostmi znovu prováděla toto šetření, dala bych přednost podrobnému seznámení s žáky (individuální rozhovory, rozbor jejich písemných prací, rozhovor s třídním učitelem atd.) V tomto případě vycházím pouze z toho, co žáci napsali a co mi sdělili. Při kontrole řešení jsem dospěla ke zjištění, že žáci mají velký problém správně pochopit vztahy mezi zadanými údaji, tedy mají potíže pracovat s textem. Selhává schopnost vytváření představ o struktuře úlohy, což vede k vytvoření chybných vztahů mezi zadanými údaji. Neznalost strategií se projevila především u slovních úloh se zlomky (žáci nedokázali sčítat zlomky, zapomněli algoritmus sčítání zlomků), s výpočty objemu kvádru, obvodu a obsahu obdélníka (zapomněli vzorce pro jejich výpočet, často je zaměňovali), ale také u nákupů (např. chybné zaokrouhlování cen jednotlivých položek). Poměrně často se vyskytovaly numerické chyby a chyby způsobené nepozorností. Více žáků nedořešilo jednu či dvě úlohy z nedostatku času.

Čtvrtý úkol: navrhnout postup pro odstranění chyb při řešení rovněž považuji za splněný (resp. splněný v mezích mých možností). Vzhledem k tomu, že dosud nemám žádnou pedagogickou praxi, je třeba má doporučení vnímat jako subjektivní, vycházela jsem při nich především z vlastních zkušeností z pozice žáka. Velmi stručně můžeme shrnout doporučení pro odstranění většiny chyb: věnovat maximální pozornost všem fázím řešení, volit přiměřené tempo práce, ujistit se, že používám správné postupy, kontrolovat a ověřovat řešení.

Pokud bych měla zhodnotit přínos této práce, pro mne osobně byla velkou zkušeností. Tato práce (její praktická část) mi umožnila poprvé se postavit před třídu a vyzkoušet si práci, které bych se jednou v budoucnu chtěla věnovat. Zároveň mi umožnila vyzkoušet si v praxi výzkumné metody, které jsem dosud znala jen teoreticky z přednášek. Práce ve třídách a kontakt s dětmi byl velmi příjemný, velice mile mne překvapila naprostá kázeň ve všech hodinách a ochota žáků spolupracovat. Také fakt, že hodnotili úroveň obtížnosti celkem objektivně, byl příjemný. Navzdory nízké úspěšnosti se ve většině případů nepokoušeli předstírat, že *úloha je snadná, jen jsem ji nestihl - nestihla dořešit.* V průběhu analýzy dat jsem si uvědomila, jak se s každou novou zkušeností mění úhel pohledu na věc. Pro žáky byla práce přínosem v tom, že jim umožnila uvědomit si svoje slabiny, vyzkoušet si novou formu práce (neklasifikovanou, pouze slovně hodnocenou), ale také vyzkoušet si hodnocení úrovně obtížnosti daných úloh (sdělit svůj názor, aniž by to mělo vliv na jejich klasifikaci, bez ohledu na názor druhých). Pro učitele spočíval hlavní přínos práce v tom, že si ověřili, nakolik žáci zvládají řešení jednotlivých typů úloh. Tyto zkušenosti mohli zúročit v individuální (nebo skupinové) práci se žáky v hodinách, ale také mohly posloužit k navržení domácích příprav jednotlivým žákům. Učitelům by jistě přineslo větší užitek dozvědět se, jak žáci jednotlivé úlohy hodnotili. Mohli by si tak utvořit lepší představu o tom, jak dovedou žáci odhadnout svoje schopnosti. Zda hodnotí úlohu jako lehkou, ale navzdory tomu ji neumějí správně řešit, nebo hodnotí přesně v souladu s řešením, anebo hodnotí úlohu jako obtížnou, ale přesto ji dokážou řešit. Tyto poznatky by učitelům signalizovaly, zda se u konkrétních žáků vyvinula schopnost evaluace a v jaké míře.

Na úplný závěr bych ráda dodala, že tuto práci jsem od začátku chápala jako obrovskou výzvu. Dokážu vůbec stát před třídou *puberťáků*? Dokážu je v budoucnu něčemu naučit? Budou mne respektovat? Budu pro ně tou správnou autoritou? Odpověď na tyto otázky neznám, ale doufám, že budoucnost mi tyto odpovědi přinese a že moje práce měla smysl!

Seznam použitých zdrojů

BRYCHNÁČOVÁ, E., ZAHRADNÍKOVÁ, J. a kol., 2005. RVP ZV - příloha upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením. Praha: VÚP. [online]. [cit.2017-04-05].

Dostupné z http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/skolskareforma/ramcove-vzdelavaci-programy.

ČAPEK, R., 2015. Moderní didaktika: Lexikon výukových a hodnotících metod. Praha: Grada. 608 s. ISBN 978-80-247-9935-3.

FISCHER, S. a kol., 2014. Speciální pedagogika. Praha: Triton. 299 s. ISBN 978-80-7387-792-7

HEJNÝ, M., STEHLÍKOVÁ, N., 1999. Číselné představy dětí. Praha: UK v Praze. ISBN 80-86039-98-6.

HOSKOVEC, J., HOSKOVCOVÁ, S., 2000. Malé dějiny české a středoevropské psychologie. Praha: Portál. 256 s. ISBN 80-7178-311-0.

CHYTRÝ, V., PEŠOUT, O., ŘÍČAN, J., 2014. Preference metakognitivních strategií na pozadí úkolových situací v matematice u žáků druhého stupně ZŠ. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně. 211 s. ISBN 978-80-7414-796-8.

JUSTOVÁ, J., 1996. Matematika pro 5. ročník ZŠ 1. díl. Praha: Alter. 63 s. ISBN 80-85775-70-0.

JUSTOVÁ, J., 1996. Matematika pro 5. ročník ZŠ 2. díl. Praha: Alter. 63 s. ISBN 80-85775.

JUSTOVÁ, J., 1997. Matematika pro 5. ročník ZŠ 3. díl. Praha: Alter. 63 s. ISBN 80-85775-63-8.

KASLOVÁ, M., 2010. Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání. Praha: Raabe. 206 s. ISBN 978-80-86307-96-1.

KOLÁŘ, Z., 2005. Hodnocení žáků. Praha: Grada. 157 s. ISBN 80-247-0885-X.

KOLÁŘ, Z., ŠIKULOVÁ, R., 2009. Hodnocení žáků 2., doplněné vydání. Praha: Grada. 200 s. ISBN 978-80-247-2834-6.

KUŘINA, F., 1990. Umění vidět v matematice. Praha, SPN. ISBN 978-80-04-23753-0.

MACEK, P., 2003. Adolescence. Praha: Portál. 144 s. ISBN 80-7178-747-7.

MALINOVÁ, E., 1983. Didaktika matematiky na prvním stupni základních škol. Praha: Univerzita Karlova.

MARTINEC, L. a kol., 2007. Motivace, aspirace, učení II. Praha: Tauris. 151 s. ISBN 978-80-211-0543-0.

NAKONEČNÝ, M., 2015. Obecná psychologie. Praha: Triton. 662 s. ISBN 978-80-7387-929-7.

NAKONEČNÝ, M., 2000. Lidské emoce. Praha: Academia. 335 s. ISBN 80-200-0763-6.

NOVOTNÁ, J., 2000. Analýza řešení slovních úloh. Praha, UK v Praze, Pedagogická fakulta. 126 s. ISBN 80-7290-011-0.

ODVÁRKO, O., KADLEČEK, J. 1997. Matematika pro 6. roč. ZŠ 1. Opakování z aritmetiky a geometrie. Praha: Prometheus. 80 s. ISBN 80-7196-066-7.

ODVÁRKO, O., KADLEČEK,J. 1997. Matematika pro 6. ročník ZŠ 2. Desetinná čísla. Dělitelnost. Praha: Prometheus. 88 s. ISBN 80-7196-086-1.

ODVÁRKO, O., KADLEČEK, J. 1997. Matematika pro 6. ročník ZŠ 3. Úhel, trojúhelník. Osová souměrnost. Krychle a kvádr. Praha: Prometheus. 88 s. ISBN 80-7196-092-6.

ODVÁRKO, O., KADLEČEK, J. 1998. Sbírka úloh z matematiky pro 6. ročník ZŠ. Praha: Prometheus. 192 s. ISBN 80-7196-112-4.

PETROVSKIJ, A. T., 1977. Vývojová a pedagogická psychologie. Praha: SPN. 257 s.

PRŮCHA, J., 2000. Přehled pedagogiky. Úvod do studia oboru. Praha: Portál. 272 s. ISBN 80-7178-3.

RAKOUŠOVÁ, A., 2011. Integrované slovní úlohy pro primární školy. Praha: Triton. 138 s. ISBN 978-80-7387-429-2.

ROZSYPALOVÁ, M., 2003. Psychologie a pedagogika I. Praha: Informatorium. 186 s. ISBN 80-7333-014-8.

ŘÍČAN, J., 2016. Metakognice a metakognitivní strategie jako teoretické a výzkumné konstrukty a jejich využití v moderní pedagogické praxi. Most: Nakladatelství Hněvín. 310 s. ISBN 978-80-86654-39-3.

STRNÁDKOVÁ, I., 2014. Cesty a strategie žáků 11 - 12letých při řešení vybraného typu slovní úlohy. Diplomová práce. 70 s. UK v Praze, Pedagogická fakulta, katedra matematiky a didaktiky matematiky. Vedoucí práce doc. RNDr. Darina Jirotková, Ph.D.

ŠVP Dobrá škola.[online].[cit.2017-04-05]. Dostupné z http://www.skolachanovice.cz/cs/zakladni-skola/dokumenty/formulare.

ŠVP Tvůrčí škola děti baví. Dostupné z http://www.zskomenskeho.horazdovice.cz/dokumenty/svp. [online].[cit.2017-04-05].

ŠVP.[online].[cit.2017-04-05].Dostupné z http://www.zsblatenska.horazdovice.cz/dokumenty/svp.

VÁGNEROVÁ, M., 2002. Kognitivní a sociální psychologie žáka základní školy. Praha: Karolinum. 306 s. ISBN 80-246-0181-8.

VYŠÍN, J., 1972. Metodika řešení matematických úloh. Praha: SPN.

ZELINKOVÁ, O., 1999. Poruchy učení. Praha: Portál. 196 s. ISBN 80-7178-317-X.

Obrazové přílohy

Seznam obrazových příloh:

Příloha č. 1: Test pro 6. ročníky.

a) Žáci běží štafetu. Každý ze 6 účastníků uběhne 2 kola po 1 240 metrech.

Kolik kilometrů uběhnou všichni dohromady?

b) V bonboniéře je 48 bonbonů oříškových, 15 nugátových, 36 likérových a 45 kávových. Adam si vzal $\frac{1}{8}$ oříškových, Běta $\frac{2}{5}$ nugátových, Dana $\frac{7}{12}$ likérových a Eda $\frac{4}{9}$ kávových.

Vzali si více bonbonů chlapci nebo dívky?

c) Všechny děti v družině hrají společenské hry. Třetina dětí hraje Člověče, nezlob se, čtvrtina dětí hraje stolní fotbal, šestina dětí hraje pexeso a zbylých 6 dětí hraje Monopoly.

Kolik dětí je celkem v družině?

d) Cyril dostal 100 Kč na nákup. Musí koupit 3 jogurty po 6,90 Kč, 5 rohlíků po 1,90 Kč, těstoviny za 23,90 Kč a kečup za 34,50 Kč.

Budou mu peníze stačit?
Může si koupit ještě bonbony za 14,90 Kč?

e) Fotbalový klub potřebuje osít hřiště travní směsí. Rozměry hřiště jsou 52 x 98 m. Cena osiva je 129,- Kč za 1 kg směsi. Na 1 m^2 plochy je zapotřebí 35 g osiva.

Kolik zaplatí za travní semeno na celé hřiště?

Příloha č. 2: Test pro 7. ročníky.

a) Jana jde nakoupit: chléb za 26,- Kč, 2 mléka po 14,40 Kč, 4 jogurty po 12,90 Kč, 2 čokolády po 23,80 Kč a časopis za 79,- Kč.

Kolik stokorunových bankovek bude potřebovat k zaplacení nákupu?
Kolik dostane nazpět?

b) Členové atletického oddílu trénují na krajské závody ve skoku vysokém. Limit pro nominaci je 110 cm. Dosavadní výkony jsou: Eva 102 cm, Dana 105 cm, Ivana 107 cm, Alena 108 cm, Ivan 110 cm, Petr 104 cm, Marek 106 cm a Filip 103 cm.

O kolik se musí každý zlepšit, aby mohl jet na krajské závody?

c) Novákovi objednávají pizzu pro celou rodinu. Otec sní $1\frac{1}{4}$ šunkové pizzy, matka $\frac{1}{2}$ šunkové, syn $\frac{3}{4}$ žampionové, dcera $\frac{1}{2}$ sýrové a dvojčata každé $\frac{1}{6}$ sýrové pizzy.

Kolik celých pizz musejí objednat?
Zbude jim něco?

d) Patočkovi mají bazén tvaru kvádru o rozměrech: šíře 3 m, délka 10 m a hloubka 2,1 m.

Kolik hektolitrů vody potřebují na naplnění bazénu do $\frac{3}{4}$?
Kolik m^3 vody potřebují na naplnění $\frac{1}{2}$ bazénu?
Kolik litrů vody stačí na naplnění $\frac{1}{8}$ bazénu?

e) Město chystá výstavbu placeného parkoviště na pozemku ve tvaru obdélníka o rozměrech 132 x 43 m. Pozemek je třeba oplotit. Firma A nabídla pletivo za cenu 128,- Kč za 1 m, firma B nabídla dřevěné plaňky v ceně 725,- Kč za 1 m, firma C plastové plaňky za cenu 420,- Kč za 1 m a firma D zděný plot za cenu 1.220,- Kč za 1 m. Město může na tuto akci uvolnit maximálně 250 000,- Kč.

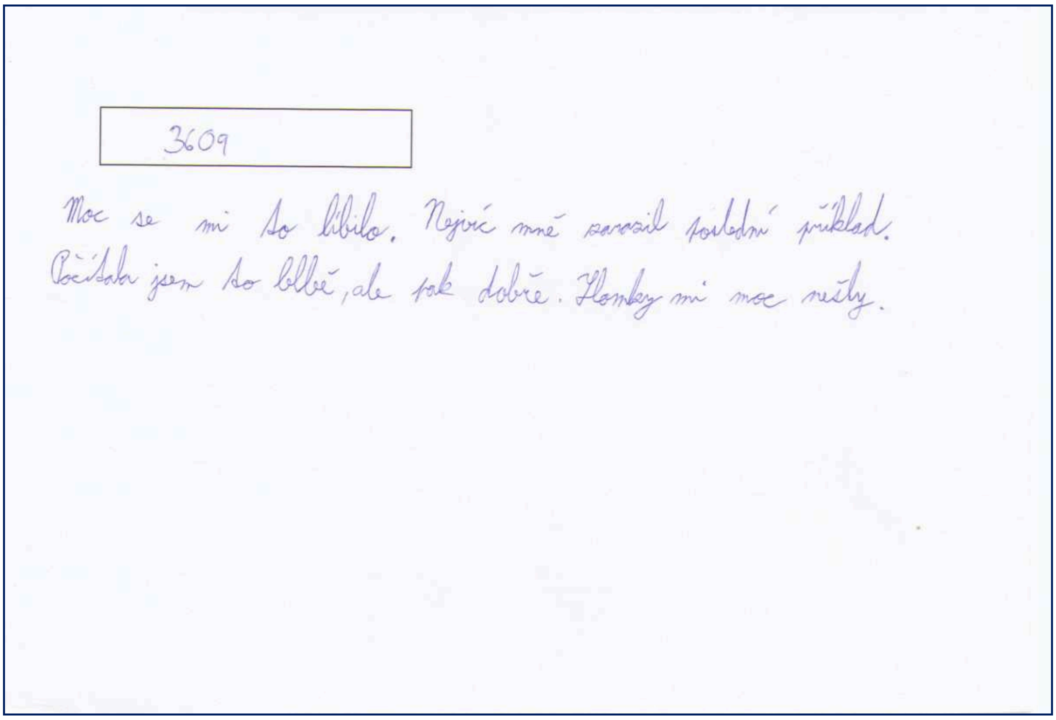
Které z nabídek může město přijmout?

Příloha č. 3: Dotazník s předdefinovanou škálou.

Hodnocení:	velmi lehké	L
	snadné	S
	mírně obtížné	O
	těžké	T

b	
e	
d	
a	
c	

Příloha č. 4: Ukázka slovního hodnocení žáka..


3609

Moc se mi to líbilo. Nejvíc mně zarazil poslední příklad. Počítala jsem to blbě, ale pak dobře. Zlomky mi moc nešly.

Příloha č. 5: Tabulka č. 1: Výsledky žáků ZŠ Blatenská.

Kód žáka	Úloha a			Úloha b			Úloha c			Úloha d			Úloha e			Body	Klasif.	Prům.zn.
1603	3	1	1	1	1	0	2	4	0	2	1	3	4	3	0	4	4	1,75
1604	2	2	1	4	1	0	4	4	0	3	2	1	3	4	0	2	5	2,75
1605	3	3	2	3	4	0	2	4	0	2	2	3	3	4	0	5	4	1,25
1606	3	3	0	2	2	0	2	3	0	2	2	1	3	4	0	1	5	1,75
1607	2	2	3	2	4	0	3	2	0	1	1	3	2	4	0	6	3	1
1608	2	2	3	2	2	0	3	3	0	1	1	3	2	2	0	6	3	1
1609	3	2	1	4	4	0	3	4	0	1	3	0	3	4	0	1	5	1,5
1610	2	3	0	4	4	0	3	3	0	2	1	3	4	4	0	3	4	1,25
1611	2	4	0	3	1	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0	0	5	3,5
1612	2	1	3	4	4	0	4	4	0	2	1	3	3	2	1	7	3	1
1613	3	3	3	3	3	0	3	3	0	2	3	0	4	4	0	3	4	1
1614	2	2	0	3	2	0	2	4	0	3	3	0	4	2	0	0	5	2,5
1615	3	3	0	1	4	0	2	4	0	1	2	0	3	4	0	0	5	1,5
1617	2	1	2	2	4	0	4	4	0	1	1	1	3	4	0	3	4	1,25
1618	1	3	0	2	2	0	3	3	0	1	2	0	2	3	0	0	5	2
1701	1	1	3	2	1	3	2	3	0	3	4	0	2	4	0	6	3	1
1703	3	2	0	4	4	0	2	4	0	4	4	0	3	4	0	0	5	4
1704	2	2	0	3	3	3	2	2	0	3	4	0	3	4	0	3	4	3
1705	1	1	2	3	1	3	2	1	3	3	4	0	4	4	0	8	3	2,5
1706	3	2	0	2	2	3	4	2	0	4	4	0	2	4	0	3	4	4
1707	2	2	2	1	1	0	3	2	0	3	3	0	2	4	0	2	5	2
1708	1	2	0	3	1	2	1	4	0	4	4	0	3	1	0	2	5	2
1709	2	1	2	1	1	3	4	3	3	4	4	0	3	4	0	8	3	1
1710	1	1	2	2	2	3	2	2	3	3	3	1	2	2	0	9	3	1
1711	3	1	2	1	1	3	4	3	0	4	4	0	3	4	0	5	4	1,75
1712	2	2	0	3	3	2	3	3	0	3	4	0	4	4	0	2	5	2
1713	2	4	0	2	2	2	3	3	0	4	4	0	3	3	1	3	4	1
1714	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	0	3	3	0	9	3	2
1715	3	3	0	3	3	3	4	4	0	3	3	0	2	2	0	3	4	3,25
1616	1	1	1	1	1	3	3	4	0	4	4	0	3	4	0	4	4	1
1617	2	1	0	1	1	0	3	4	0	3	4	0	4	4	0	0	5	2,5

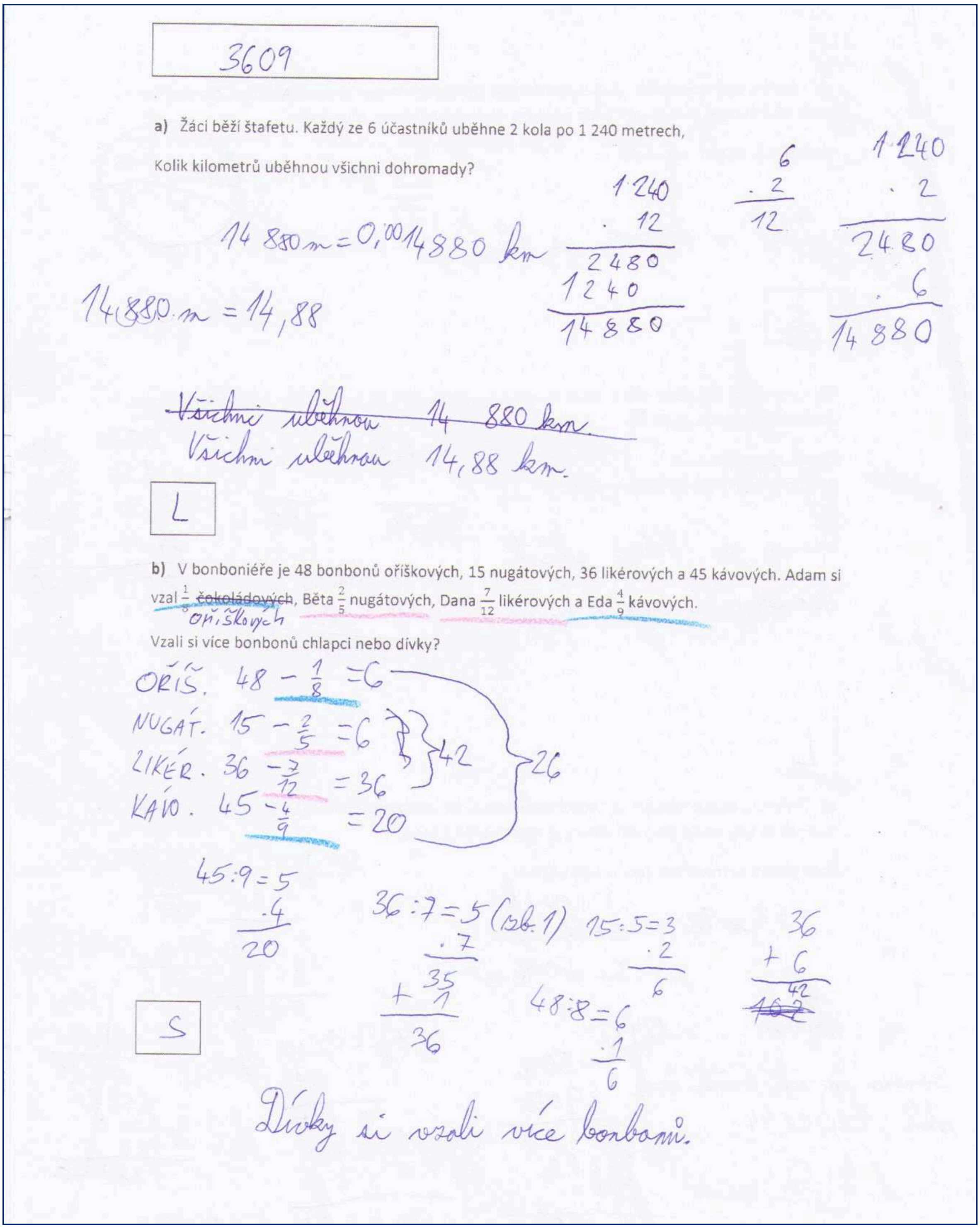
Příloha č. 6: Tabulka č.2: Výsledky žáků ZŠ Chanovice.

Kód žáka	Úloha a			Úloha b			Úloha c			Úloha d			Úloha e			Body	Klasif.	Prům.zn.
2601	1	2	2	3	3	0	3	4	0	2	1	2	3	4	0	4	4	1,5
2602	4	2	2	4	4	0	2	2	0	1	1	0	3	4	0	2	5	2
2603	2	2	2	3	4	0	3	3	0	4	3	2	2	4	0	4	4	1,75
2604	1	1	3	1	1	0	3	2	0	1	3	2	3	4	0	5	4	1
2605	2	2	2	3	4	0	4	4	0	1	2	3	1	4	0	5	4	2,5
2606	3	1	2	3	3	2	4	4	0	2	3	0	4	4	0	4	4	2,5
2607	3	3	0	2	4	0	4	4	0	1	2	0	4	4	0	0	5	3
2608	1	1	2	2	3	0	3	3	0	2	2	0	4	4	0	2	5	1,75
2609	2	2	2	3	2	0	3	4	0	3	2	2	4	4	0	4	4	3,25
2701	1	3	0	4	4	0	3	4	0	4	4	0	1	1	0	0	5	4,5
2702	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	2	1	1	1	0	6	3	1,5
2703	1	1	2	1	1	3	3	4	0	3	4	0	3	2	1	6	3	1,5
2704	1	1	3	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	0	8	3	1,25
2705	2	2	3	1	1	3	4	4	0	4	4	0	3	2	0	6	3	2,75
2706	1	1	2	1	1	3	3	2	0	3	3	0	3	3	0	5	4	3
2707	3	3	0	2	3	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	0	5	3,75
2708	3	2	0	2	1	3	4	1	2	4	3	0	4	4	0	5	4	2,5
2710	2	1	1	4	1	3	4	4	0	4	4	0	3	3	0	4	4	3,5

Příloha č. 7: Tabulka č. 3: Výsledky žáků ZŠ Komenského.

Kód žáka	Úloha a			Úloha b			Úloha c			Úloha d			Úloha e			Body	Klasif.	Prům.zn.
3601	2	3	3	3	3	0	2	2	0	2	3	3	3	2	1	7	3	2
3602	1	1	3	3	4	0	3	3	0	2	1	2	3	2	1	6	3	1,5
3603	1	1	1	1	1	0	2	1	0	2	2	2	2	2	0	3	4	3,5
3604	1	1	1	2	1	3	3	2	0	1	1	3	2	2	3	10	2	1
3605	2	1	1	3	4	0	3	2	0	2	1	3	4	3	0	4	4	1,5
3606	1	1	1	1	2	0	3	4	0	1	1	3	2	1	0	4	4	2
3607	1	1	2	4	2	0	4	4	0	1	1	1	3	4	0	3	4	1,75
3608	1	1	2	1	1	0	3	4	0	1	1	3	2	2	1	6	3	1,75
3609	1	1	3	3	2	2	4	2	0	1	1	3	3	3	3	11	2	1
3610	1	1	1	2	2	2	2	2	0	1	1	2	2	2	3	8	3	1
3611	1	1	3	3	4	0	1	3	0	1	2	3	3	3	1	7	3	1,75
3612	1	1	2	3	2	0	3	4	0	1	1	3	3	3	0	5	4	2,25
3613	1	1	2	3	3	0	3	4	0	1	4	2	3	4	0	4	4	1,75
3614	1	1	2	2	1	0	3	2	0	1	1	3	2	2	0	5	4	2
3615	3	2	1	3	2	0	1	2	0	2	2	3	2	3	0	4	4	1
3616	2	1	2	4	3	2	3	4	0	1	1	2	3	3	2	8	3	1,5
3617	1	1	1	2	3	0	3	2	0	1	1	3	4	4	0	4	4	1
3618	1	1	1	3	2	3	2	3	0	1	1	3	3	3	0	7	3	1
3619	1	1	2	2	3	0	4	4	0	3	2	3	2	2	1	6	3	1
3620	2	1	3	1	2	0	3	3	0	3	3	3	4	4	1	7	3	1
3621	2	1	2	4	4	0	1	1	0	2	2	1	4	4	0	3	4	2
3701	2	1	2	1	1	3	2	1	2	2	2	2	1	2	2	11	2	2
3702	2	2	3	1	1	3	3	3	1	3	4	0	1	4	1	8	3	2
3703	1	1	2	3	1	3	1	2	0	3	3	1	2	2	3	9	3	1
3704	1	1	3	2	1	3	1	1	3	4	4	0	4	4	0	9	3	1
3705	1	1	2	2	1	3	2	2	2	3	4	0	4	3	0	7	3	1,5
3706	1	1	3	1	1	3	2	1	2	3	4	0	3	1	2	10	2	1
3707	1	2	2	1	1	3	1	1	2	2	3	1	2	1	2	10	2	1
3708	2	2	3	1	1	3	4	3	1	3	4	0	3	4	0	7	3	2,5
3709	1	1	3	2	1	3	1	2	2	3	4	0	1	4	2	10	2	1
3710	1	1	3	1	1	3	1	1	2	2	2	1	3	2	2	11	2	1
3711	1	1	2	1	1	3	2	2	2	4	4	0	2	2	0	7	3	1
3713	2	2	1	2	1	3	2	3	3	4	4	0	3	4	0	7	3	1,5
3714	1	1	0	1	1	3	2	4	0	2	1	0	4	4	0	3	4	1,25
3715	1	1	3	1	1	3	1	2	2	3	4	0	3	3	0	8	3	2,75
3716	2	1	3	1	1	3	3	3	3	3	4	0	3	2	0	9	3	2
3717	1	1	3	2	1	2	2	3	0	3	4	0	3	2	3	8	3	1

Příloha č. 8: Ukázka řešení úloh 6a, 6b žákem č. 3609.



3609

a) Žáci běží štafetu. Každý ze 6 účastníků uběhne 2 kola po 1 240 metrech.

Kolik kilometrů uběhnou všichni dohromady?

$1240 \cdot 12 = 2480 + 1240 = 14880$

$6 \cdot 2 = 12$

$1240 \cdot 2 = 2480$, $2480 \cdot 6 = 14880$

14 880 m = 0,0014880 km

14 880 m = 14,88

~~Všichni uběhnou 14 880 km.~~

Všichni uběhnou 14,88 km.

L

b) V bonboniéře je 48 bonbonů oříškových, 15 nugátových, 36 likérových a 45 kávových. Adam si vzal $\frac{1}{8}$ ~~čokoládových~~ oříškových, Běta $\frac{2}{5}$ nugátových, Dana $\frac{7}{12}$ likérových a Eda $\frac{4}{9}$ kávových.

Vzali si více bonbonů chlapci nebo dívky?

OŘÍŠ. $48 - \frac{1}{8} = 6$

NUGÁT. $15 - \frac{2}{5} = 6$

LIKÉR. $36 - \frac{7}{12} = 36$

KÁVO. $45 - \frac{4}{9} = 20$

42

26

$45 : 9 = 5$, $5 \cdot 4 = 20$

$36 : 7 = 5$ (zb. 1), $5 \cdot 7 = 35$, $35 + 1 = 36$

$15 : 5 = 3$, $3 \cdot 2 = 6$

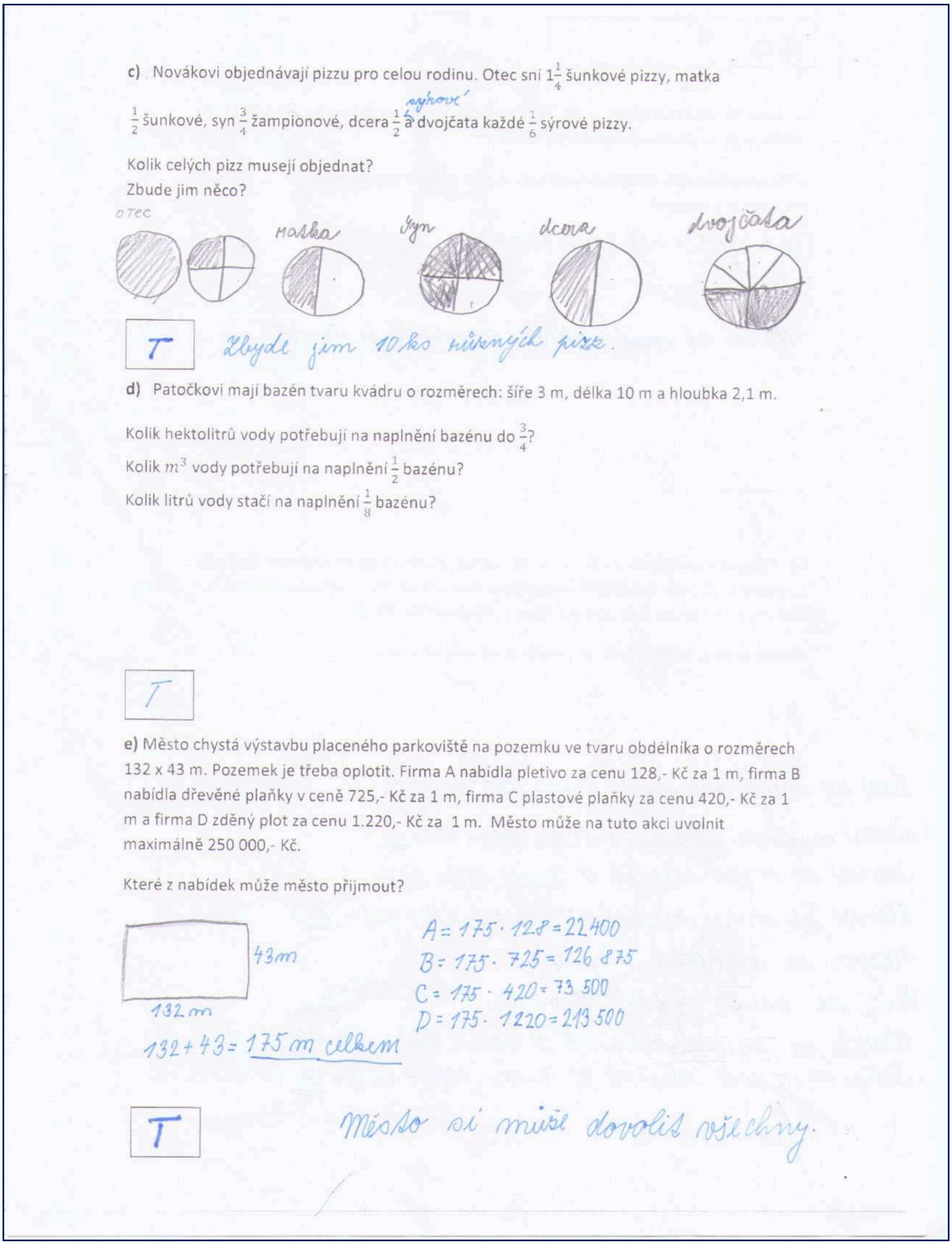
$48 : 8 = 6$, $6 \cdot 1 = 6$

$36 + 6 = 42$ (~~402~~)

S

Dívky si vzali více bonbonů.

Příloha č. 9: Ukázka řešení úloh 7c - 7e žákem č.1716.



c) Novákovi objednávají pizzu pro celou rodinu. Otec sní $1\frac{1}{4}$ šunkové pizzy, matka $\frac{1}{2}$ šunkové, syn $\frac{3}{4}$ žampionové, dcera $\frac{1}{2}$ sýrové a dvojčata každé $\frac{1}{6}$ sýrové pizzy.

Kolik celých pizz musejí objednat?
Zbude jim něco?

T Zbyde jim 10ks různých pizz.

d) Patočkovi mají bazén tvaru kvádru o rozměrech: šíře 3 m, délka 10 m a hloubka 2,1 m.

Kolik hektolitrů vody potřebují na naplnění bazénu do $\frac{3}{4}$?
Kolik m^3 vody potřebují na naplnění $\frac{1}{2}$ bazénu?
Kolik litrů vody stačí na naplnění $\frac{1}{8}$ bazénu?

T

e) Město chystá výstavbu placeného parkoviště na pozemku ve tvaru obdélníka o rozměrech 132 x 43 m. Pozemek je třeba oplotit. Firma A nabídla pletivo za cenu 128,- Kč za 1 m, firma B nabídla dřevěné plaňky v ceně 725,- Kč za 1 m, firma C plastové plaňky za cenu 420,- Kč za 1 m a firma D zděný plot za cenu 1.220,- Kč za 1 m. Město může na tuto akci uvolnit maximálně 250 000,- Kč.

Které z nabídek může město přijmout?

$132 + 43 = \underline{175\ m\ \text{celkem}}$

A = 175 · 128 = 22 400
B = 175 · 725 = 126 875
C = 175 · 420 = 73 500
D = 175 · 1220 = 213 500

T Město si může dovolit všechny.

Příloha č.10: Ukázka řešení úloh 6c - 6e žákem č.2608.

c) Všechny děti v družině hrají společenské hry. Třetina dětí hraje Člověče, nezlob se, čtvrtina dětí hraje stolní fotbal, šestina dětí hraje pexeso a zbylých 6 dětí hraje Monopoly.

Kolik dětí je celkem v družině?

V druzině ~~hraje~~ je celkem dedí 19.

0

d) Cyril dostal 100 Kč na nákup. Musí koupit 3 jogurty po 6,90 Kč, 5 rohlíků po 1,90 Kč, těstoviny za 23,90 Kč a kečup za 34,50 Kč.

Budou mu peníze stačit?
Může si koupit ještě bonbony za 14,90 Kč?

3 jogurty po 6,90 Kč
5 rohlíků po 1,90
TÉSTOVINY ZA 23,90
KEČUP ZA 34,50
Cyrilovi budou penize stačit i na bonbóny.

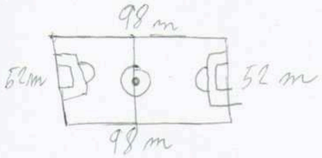
5

e) Fotbalový klub potřebuje osít hřiště travní směsí. Rozměry hřiště jsou 52 x 98 m. Cena osiva je 129,- Kč za 1 kg směsi. Na 1 m^2 plochy je zapotřebí 35 g osiva.

Kolik zaplatí za travní semeno na celé hřiště?

129
·15
645
129
1935

Zaplatí celkem 1935 Kč



T