

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Využití programu MS Excel pro řešení netradičních úloh z aritmetiky se žáky

1. stupně ZŠ

Diplomová práce

Autor diplomové práce: Jan Verner

Vedoucí diplomové práce: PaedDr. Dana Tržilová, CSc.

České Budějovice, duben 2010

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci na téma „Využití programu MS Excel pro řešení netradičních úloh z aritmetiky se žáky 1. stupně ZŠ“ vypracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 23. 4. 2010

.....

Na tomto místě chci poděkovat vedoucí diplomové práce PaedDr. Daně Tržilové, CSc. za odborné vedení, cenné rady, připomínky a ochotnou pomoc, kterou mi poskytla při zpracování diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat ZŠ Borovany za umožnění vykonávání praktické části práce a všem žákům, kteří mi při práci pomáhali a spolupracovali se mnou.

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Autor: Jan Verner

Katedra: Matematika

Studijní program: M7503 Učitelství pro základní školy

Vedoucí práce: PaedDr. Dana Tržilová, CSc.

Název: Využití programu MS Excel pro řešení netradičních úloh z aritmetiky se žáky
1. stupně ZŠ

Druh práce: Diplomová práce

Rok odevzdání: 2010

Počet stran: 84

Anotace:

Hlavní cíle mé diplomové práce jsou dva. Prvním z nich je seznámit žáky 1. stupně ZŠ s některými netradičními matematickými úlohami, které jsou v mé práci reprezentovány projekty Matematický klokan, Matematická olympiáda a sbírkami pro přípravu dětí k přijímacím zkouškám na osmiletá gymnázia. Druhým cílem je vytvoření matematické sbírky úloh, jejíž řešení budou žáci vytvářet pomocí počítačového programu MS Excel.

Po shrnutí základních informací o organizaci, struktuře a celkové užitečnosti zmíněných matematických projektů, představím tedy v rámci druhé, praktické, části mé diplomové práce vlastní sbírku úloh vytvořenou v programu MS Excel. Jejím hlavním úkolem je počítačový program žákům představit a naučit je v něm alespoň na základní úrovni pracovat a orientovat se. Zároveň chci žákům ukázat, že tento program je zajímavou a pro ně samotné jistě i zábavnou formou schopen pomoci vypočítat matematické příklady, se kterými se setkávají v učebnicích či v různých výše uvedených matematických projektech.

Vytvořenou sbírku vyzkouším v praxi během mého výukového experimentu, jehož průběh, závěry a celkový monitoring, je také součástí této práce.

ANNOTATION LIST OF THE DIPLOMA THESIS

UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA

PEDAGOGICAL FACULTY

Author: Jan Verner

Department: Mathematics

Program of study: M7503 Elementary school teaching

Supervisor of diploma thesis: PaedDr. Dana Tržilová, CSc.

Aim: Solving unconventional arithmetical problems supported by MS Excel with primary pupils

Type of the work: diploma thesis

Deadlined: 2010

Number of pages: 84

Annotation:

The BA thesis is focused on the two main objectives. The first goal is to introduce some innovative math exercises to primary school students. The exercises are presented in my work through projects, for instance, Mathematical Kangaroo, Mathematical Olympiad, and collections preparing pupils for secondary school examinations and higher education. The second goal of this thesis is to create a collection of mathematical exercises, which would be solved by pupils through the computer software MS Excel.

After summarizing the main information about the organization, structure, and general effectiveness of the mathematical projects, the second practical part of the diploma thesis will introduce a compilation of exercises generated in the MS Excel. The main purpose of the mathematical software is to introduce and explain to pupils the functions and teach them how to work with the computer program. It is also significant to show scholars interesting and entertaining form of studying and the software's ability to help effectively with solving mathematical exercises, which are often included in books and the projects mentioned above. The software compilation of mathematical exercises is used in practice during the teaching experiment and its behaviour, conclusions, and general monitoring is also included in this thesis.

Obsah:

1. ÚVOD	7
2. TEORETICKÁ ČÁST	8
2. 1 Matematický klokan	9
2. 1. 1 Původ (historie)	9
2. 1. 2 Organizace a bodování	9
2. 1. 3 Cíle soutěže	10
2. 1. 4 Kategorie „Klokánek“ (určena žákům 4. a 5. tříd)	11
2. 1. 5 Didaktická interpretace Matematického klokana	13
2. 2 Matematická olympiáda	14
2. 2. 1 Původ (historie)	14
2. 2. 2 Organizace a bodování	14
2. 2. 3 Kategorie	15
2. 2. 4 Didaktická interpretace Matematické olympiády	16
2. 3 Sbírkky pro přípravu dětí k přijímacím zkouškám na osmiletá gymnázia	17
2. 3. 1 Cíle a hlavní myšlenka	17
2. 3. 2 Organizace a struktura sbírek	18
2. 3. 3 Ukázka některých úloh vedených v zajímavé formě	18
2. 3. 4 Didaktická interpretace sbírek	19
2. 4 Analýza očekávaných výstupů pro žáky 5. tříd ZŠ z učiva informatiky	20
2. 5 Míra zapojení ICT do výuky	21
2. 5. 1 Výsledky šetření	22
2. 5. 1. 1 Materiální vybavení a služby	22
2. 5. 1. 2 Oblast běžného uživatelského HW určeného pro práci žáků	22
2. 5. 1. 3 Oblast běžného uživatelského HW určeného pro práci učitelům	23
2. 5. 1. 4 Operační systémy uživatelských PC	23
2. 5. 1. 5 ICT ve výuce	24
2. 5. 1. 6 Míra zapojení ICT do výuky pedagogem	24
2. 5. 1. 7 Závěry	25
3. PRAKTICKÉ METODY ŘEŠENÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE	27
3. 1. Rozbor sbírky úloh	27
3. 1. 1 Organizace (kategorie a typy úloh)	27
3. 2. Sbírkka úloh	29
3. 3. Rozbor a řešení sbírky úloh a úloh z výukového experimentu	40
3. 4. Výukový experiment	62
3. 4. 1 Pozorování žáků při samostatné práci	62
3. 4. 2 Závěry a hodnocení z výukového experimentu	82
4. Doporučení pro praxi	82
5. Závěr	83
6. Použitá literatura	84

1. Úvod

Ve své diplomové práci na téma „*Využití programu MS Excel pro řešení netradičních úloh z aritmetiky se žáky 1. stupně ZŠ*“ se, jak již název napovídá, budu snažit vytvořit sbírku aritmetických úloh, kterou budou její potencionální řešitelé, žáci 5. tříd ZŠ, vypracovávat výhradně v počítačovém programu MS Excel.

Dnešní doba nám nabízí spoustu příležitostí, jak zpestřit výuku matematiky, jednou z možností je pokusit se v rámci mezipředmětových vztahů, které vstupují v platnost jako jedna z částí RVP, propojit například matematiku s výukou informatiky a pomocí počítačových programů řešit některé netradiční matematické úlohy. Právě toto bude mým úkolem. Pokusím se sestavit sbírku úloh, která se bude skládat právě z těchto netradičních zadání. Pod pojmem netradiční úlohy si představuji např. úlohy, které žáci řeší v různých matematických kroužcích, nebo v hodinách matematiky, které jsou k řešení těchto typů příkladů učitelem uzpůsobeny. Tato zadání se však mohou vyskytnout i v klasických učebnicích matematiky pro 1. stupeň ZŠ. Jsou to úlohy různé matematické obtížnosti. Cílem mé práce bude, jak jsem se již zmiňoval, sestavit sbírku, která bude mít tři kategorie obtížnosti zadání a bude se jednat o výběr příkladů z Matematického klokana, Matematické olympiády, sbírek pro přípravu dětí k přijímacím zkouškám na osmiletá gymnázia a konečně i z mých vlastních příkladů.

Samotný program MS Excel je v dnešní době velmi rozšířen, a tak myšlenka přiblížit jeho ovládání a seznámit s tímto programem žáky 5. tříd 1. stupně ZŠ mi přijde jako věc velice zajímavá, ba i potřebná. Proto jsem se rozhodl pro tuto diplomovou práci, která mi umožní vyzkoušet a pomocí jednoduchého výukového experimentu založeném na vytvoření a následném ozkoušení sbírky úloh v praxi, zjistit, jak žáci program MS Excel ovládají, popřípadě jim alespoň trochu tento program přiblížit a naučit je v něm pracovat.

2. Teoretická část

V první části diplomové práce se budu zabývat zajímavými matematickými úlohami, jež řeší žáci na 1. stupni ZŠ. Jejich hlavním cílem je pozitivně motivovat žáky k vypěstování si kladného vztahu k matematice.

Budu se zabývat třemi matematickými projekty, které, řekněme, vybočují z rámce klasické školní výuky. Každý typ má trochu jiný charakter a formu, ale vesměs všechny nám pomáhají odhalit matematické talenty či žáky matematicky kladně naladěné. A také pomocí jejich formy zpříjemnit matematiku těm, kteří jí příliš neholdují.

V teoretické části se tedy budu zabývat charakterem, organizací, hlavním cílem a didaktickou interpretací těchto úloh.

Tyto projekty se nazývají:

- **Matematický klokan**
- **Sbírka úloh shrnující příklady z 1. – 5. třídy** (příprava žáků na osmiletá gymnázia)
- **Matematická olympiáda**

Poté, co se pokusím vysvětlit hlavní smysl a organizaci těchto matematických projektů, pozvolna přejdu k praktické části mé diplomové práce, a sice k již zmiňované sbírce úloh, vytvořené v počítačovém programu MS Excel, potažmo k jejímu vyzkoušení ve výukovém experimentu.

2. 1 Matematický klokan

Hlavní motto a cíl:

Matematické problémy přiblížit a vyřešit hravou formou.

2. 1. 1 Původ (historie)

Mezinárodní soutěž Matematický klokan vznikla přibližně v roce 1980 v Austrálii, odkud ji převzali Francouzi (1991) a poté postupně i třicet dalších států sdružených v organizaci **Klokan bez hranic** (Česko 1995). Dnes se již této soutěže účastní na dva a tři čtvrtě milionu soutěžících. Koordinační centrum je v Paříži. Pořadatelem Klokana v ČR je Jednota českých matematiků a fyziků ve spolupráci s Katedrou matematiky PdF UP a Katedrou algebry a geometrie PřF UP v Olomouci. Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR byl Matematický klokan zařazen mezi soutěže kategorie A – plně hrazené z prostředků MŠMT. Ve všech zúčastněných zemích probíhá přibližně ve stejném termínu, koná se jednou za rok.

[11], [12]

2. 1. 2 Organizace a bodování

Soutěží se ve všech krajích naší republiky v jednom termínu. Žáci a studenti tedy absolvují školní, oblastní, republikové a vlastně i mezinárodní kolo ve své lavici.

Ve všech kategoriích, kromě poměrně nově vzniklé kategorie Cvrček (2005), jež je určená pro žáky 2. a 3. tříd ZŠ a kde žáci narazí na 12 úloh, soutěžící řeší 24 testových úloh, přičemž vybírá jednu z pěti nabízených možností řešení. Úlohy jsou seřazeny ve třech skupinách podle obtížnosti. Za správnou odpověď z

ískává soutěžící 3, 4 nebo 5 bodů, za špatnou odpověď se mu jeden bod strhává. Aby soutěžící nedosahovali záporných výsledků, dostávají do vínku 24 bodů, takže lze tedy získat maximálně 120 bodů. V kategorii Cvrček mají děti na řešení úloh 45 minut. V kategoriích Klokánek, Benjamin a Kadet je na řešení vymezeno 60 minut čistého času, v kategoriích Junior a Student je doba řešení 75 minut.

[11], [12]

Zajímavostí je systém bodování. Žák má při startu určitý bodový kredit, záleží na jednotlivé kategorii. V kategorii Klokánek žáci mají na začátku 24 bodů. Řeší dohromady 24 úloh. Pokud žák vyřeší danou úlohu bezchybně, získá za ni určený počet bodů. Úlohy jsou

honorovány třemi, čtyřmi a pěti body podle obtížnosti dané úlohy. Pokud žák odpoví chybně, strhne se mu 1 bod. Jestliže se rozhodne neodpovědět, neztratí a ani nezíská žádný bod. Tento způsob hodnocení je pro žáky, řekl bych, velmi atraktivní, protože nemohou jít do minusového bodového stavu.

Soutěžící jsou podle věku rozděleni do 5 kategorií:

Cvrček (2. - 3. třída ZŠ)

Klokánek (4. - 5. třída ZŠ)

Benjamín (6. - 7. třída ZŠ)

Kadet (8. - 9. třída ZŠ)

Junior (1. - 2. ročník SŠ)

Student (3. - 4. ročník SŠ)

V olomouckém centru se vyhodnocují statistické výsledky za celou Českou republiku, nejlepší řešitelé v každé kategorii jsou odměněni věcnou cenou. Statistické výsledky spolu se zadáním soutěžních úloh a správnými odpověďmi jsou uveřejněny ve sborníku každého ročníku, který vydává JČMF a bývá rozeslán jednotlivým oblastním důvěrníkům této soutěže. [11]

2. 1. 3. Cíle soutěže

Hlavním cílem Matematického klokana je zvýšení zájmu o matematiku, snaha ukázat, že matematika není nezáživný vyučovací předmět. Klokán se snaží ukázat žákům zajímavé a netradiční úlohy, ať už svým obsahem či formou zadání. Takových úloh je v našich učebnicích stále málo a tak není divu, že se pak matematika stává pro žáky nudným předmětem. Nedostatek motivace ve výuce matematiky ubíjí zájem o její studium. Přičemž právě netradiční úlohy představují obrovský nástroj k tomu, jak žáky pro matematiku "získat." Úloha, která žáka zaujme svým obsahem, podněcuje žákovu aktivitu, tvořivou činnost a rozvíjí tak jeho myšlení. Právě takovéto úlohy, které žáka oslovují a motivují, Klokán nabízí. Také proto se stal velmi rychle u dětí na celém světě tak oblíbeným. [13]

Hlavní myšlenky:

- popularizace matematiky
- snaha ukázat, že matematika může být zajímavým a přístupným oborem

- soutěžní úlohy mají podobu testu
- svá řešení žáci nezdůvodňují, nemusí přikládat početní postup ani jiné důkazy o výpočtu.

Matematického klokanu se účastní všichni žáci. To je rozdíl od Matematické olympiády, která je určena jen pro ty nadané a vynikající studenty. Z hlediska didaktického pojetí hodnotím velmi kladně v Matematickém klokanovi formu zadání úloh. Nejedná se zde jen o typické početní úlohy, ale jsou zde i úlohy logického charakteru, úlohy založené na grafické předloze, z níž je nutné výsledkem zadání vyčíst. Setkáme se zde také s úlohami, kde žáci musí prokázat nejen své dosavadní matematické znalosti, ale také důvtip a originalitu v řešení.

2. 1. 4. Kategorie „Klokánek“ (určena žákům 4. a 5. Tříd)

Záměrně jsem si vybral ze šesti celkových kategorií právě tuto. Jedná se totiž o kategorii, ze které budu vybírat podobné typy příkladů do mé sbírky úloh. Úlohy jsou zde v pořadí posloupnosti od nejlehčí po nejtěžší. Systém bodování je zde obdobný jako u jiných kategorií – úlohy za 3, 4, 5 bodů, seřazené dle obtížnosti.

Ukázka zadání matematického klokanu kategorie „Klokánek“ (rok 2008):

Úlohy za 3 body:

1. ukázkový příklad:

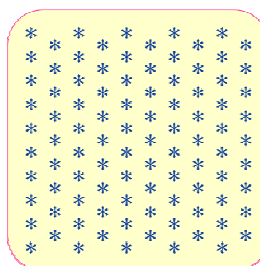
Anežka sní tři jídla denně. Kolik jídel sní za týden?

- (A) 7 (B) 18 (C) 21 (D) 28 (E) 37

2. ukázkový příklad:

Kolik hvězdiček vidíš na obrázku?

- (A) 100 (B) 90 (C) 95 (D) 85 (E) 105



3. ukázkový příklad:

Za šest a půl hodiny bude čtyři hodiny po půlnoci? Kolik je hodin?

- (A) 21:30 (B) 04:00 (C) 20:00 (D) 02:30 (E) 10:30

Řešení (1. c, 2. d, 3. a)

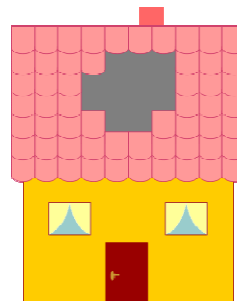
Úlohy za 4 body:

1. ukázkový příklad:

Vichřice odnesla ze střechy domu několik tašek. Před vichřicí bylo **10** tašek v každé ze **7** řad.

Kolik tašek zůstalo na střeše v přední části domu?

(A) 57 (B) 59 (C) 61 (D) 67 (E) 70



2. ukázkový příklad:

Na školní výlet jelo celkem **21** dětí. Chlapci byli ubytováni v **5** třílůžkových pokojích. Dívky byly ubytovány ve dvoulůžkových pokojích. V kolika pokojích dívky bydlely? V žádném pokoji nezůstala volná postel.

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5 (E) 6

3. ukázkový příklad:

Na CD jsou tři písně. První trvá **6** minut a **25** sekund, druhá trvá **12** minut a **25** sekund a třetí trvá **10** minut a **13** sekund. Jak dlouho trvají všechny tři písně dohromady?

(A) 28 minut 30 sekund (B) 29 minut 3 sekundy (C) 30 minut 10 sekund
(D) 31 minut 13 sekund (E) 31 minut 23 sekund

Řešení (1. d, 2. c, 3. a)

Úlohy za 5 bodů:

1. ukázkový příklad:

Na prvním obrázku vidíš tabulku násobení čísel. Na druhém obrázku je vidět jiná tabulka pro násobení. Nějaká čísla tu ale chybí. Které číslo napíšeš na žluté políčko?

(A) 54 (B) 56 (C) 65 (D) 36 (E) 42

×	4	3	×		
5	20	15		35	63
7	28	21		30	

2. ukázkový příklad:

Kolik je dvouciferných čísel, kde cifra vpravo má větší hodnotu než cifra vlevo?

(A) 26 (B) 18 (C) 9 (D) 30 (E) 36

Řešení (1. d, 2. c, 3. e)

[15]

2. 1. 5 Didaktická interpretace Matematického klokana

Z didaktického hlediska je, dle mého názoru, na této soutěži pozitivní možnost přinesení srovnání jednotlivých škol a hlavně třídního kolektivu. Do Matematického klokana se mohou zapojit všichni žáci třídy, a tudíž mají všichni žáci možnost vyzkoušet si tyto netradiční úlohy a možnost srovnání. Jsem přesvědčen o tom, že rozmanitost těchto příkladů je tak velká, že jsou typy zadání zajímavé a řešitelné nejen pro matematicky nadanější jedince, ale i pro žáky, kterým matematika, jakožto vyučovací předmět či obor, není nejbližší.

2. 2 Matematická olympiáda

Většina příkladů z matematické olympiády je po matematické stránce pro žáky na 1. stupni ZŠ náročná, a proto jsem ve své sbírce náměty použil jen okrajově. Z tohoto důvodu je mnou vypracovaný přehled o matematické olympiádě stručný.

Hlavní motto a cíl:

Podchytit matematické talenty.

2. 2. 1 Původ (historie)

V letošním školním roce 2009/2010 se pořádá již 59 ročník.

2. 2. 2 Organizace a bodování

Povaha a cíl matematické olympiády

Matematická olympiáda (dále jen „MO“) je předmětová soutěž z matematiky pro žáky základních a středních škol, jejímž cílem je napomáhat vyhledávání talentovaných žáků a systematicky podporovat a rozvíjet jejich odborný růst. MO nabízí zájemcům o matematiku nejen příležitost k řešení náročných problémů, ale vytváří rovněž soustavu odborných činností, vedoucích k popularizaci matematiky a informatiky a všestranné péči o talentované žáky. [10]

Účast žáků v soutěži

Účast žáků v MO je dobrovolná. Žák soutěží v kategorii MO, která odpovídá jeho studijnímu ročníku, popřípadě může soutěžit i v kategoriích určených pro vyšší ročníky. Po úspěšném složení školního kola MO mohou úspěšní řešitelé postupovat do dalších soutěžních kol v pořadí:

Okresní Krajské Ústřední Účast v mezinárodních matematických soutěžích.

Úkoly soutěžících

Úkolem soutěžících je samostatně vyřešit úlohy daného soutěžního kola. Řešení úloh musí soutěžící zapsat tak, aby bylo možné sledovat jejich myšlenkový postup.

2. 2. 3 Kategorie:

Průběh soutěže:

Soutěž v jednotlivých kategoriích probíhá ve dvou nebo ve třech kolech.

Kategorie **Z9** má školní, okresní a krajské kolo.

Kategorie **Z8, Z7, Z6 a Z5** mají školní a okresní kolo.

Ve školním a zároveň vstupním kole soutěže, které je organizováno na jednotlivých školách, řeší žáci ve svém volném čase (doma) určitý počet úloh, přičemž ke splnění podmínek postupu do dalšího kola je nutné správně vyřešit větší část z těchto úloh.

MO je organizována v následujících kategoriích:

- a) kategorii A (3. – 4. ročník SŠ)
- b) kategorii B (2. ročník SŠ)
- c) v kategorii C (1. ročník SŠ)
- d) kategorii Z9 (9. ročník ZŠ)
- e) kategorii Z8 (8. ročník ZŠ)
- f) kategorii Z7 (7. ročník ZŠ)
- g) kategorii Z6 (6. ročník ZŠ)
- h) kategorii Z5** – určená pro žáky 5. ročníků základních škol
- ch) kategorii P – zaměřené na informatiku (1. - 4. SŠ)

Stejně jako u Matematického klokanu ukážu ukázkový příklad z té kategorie, která je mi z profesního hlediska nejbližší, a které se jako budoucí pedagog budu nejvíce věnovat. Jedná se o kategorii Z5, tedy kategorii určené pro žáky 5. ročníků ZŠ.

Ukázka zadání matematického olympiády kategorie „Z5“ (šk. rok 2008/09):

Z5–I–2

František Nudílek se zabýval tím, že psal po sobě jdoucí přirozená čísla. Začal takto: 1234567891011... Po čase ho to přestalo bavit, dokončil právě rozepsané číslo a kriticky se podíval na svůj výtvar. Zjistil, že v posloupnosti číslic, které napsal, se vyskytuje pět jedniček bezprostředně za sebou.

1. Kolik nejméně po sobě jdoucích přirozených čísel musel František napsat?
2. Kolik nejméně číslic musel František napsat?

Řešení:

1. Aby bylo v řadě pět jedniček za sebou, musí být napsána čísla větší než 110 a řada vypadá takto:

123456789101112 . . . 110111112 . . .

František napsal nejméně 112 za sebou jdoucích přirozených čísel.

2. Pro počítání číslic si uvědomíme, že v napsané řadě je 9 čísel jednomístných (čísla 1–9), 90 čísel dvojmístných (čísla 10–99) a aspoň 13 čísel trojmístných (čísla 100–112).

Dohromady František napsal nejméně $9 + 90 \cdot 2 + 13 \cdot 3 = 228$ číslic.

[14]

2. 2. 4 Didaktická interpretace Matematické olympiády

Z hlediska účelnosti je cíl pro matematickou olympiádu jasně definován. Tím, že účast v ní je dobrovolná, předem dává najevo, že se bude jednat o typově složitější příklady než například u již zmiňovaného Matematického klokana, který je určen pro všechny žáky bez ohledu na jejich matematické znalosti. Úkolem Matematické olympiády je odhalit matematické talenty či děti, jejichž vztah k matematice je velmi kladný. Matematika jako předmět je baví, a proto mají potřebu i možnosti srovnání s žáky, které jsou na tom z hlediska matematické úrovně stejně.

Právě typ této soutěže umožňuje žákům matematicky nadanějším srovnání mezi sebou navzájem. Zároveň je i může pozitivně motivovat v tom, aby se ještě více v matematických znalostech zlepšovali, protože pokud mají možnost setkat se s někým, kdo je po matematické úrovni zručnějším, je pro ně výzvou se pro příště ještě více v dané problematice zdokonalovat. Pokud v jeho třídě nikdo takový není, není to však možné.

2. 3 Sbírkky pro přípravu žáků k přijímacím zkouškám na osmiletá gymnázia

Hlavní motto a cíl:

Souhrn učiva, které se žáci v prvních pěti letech své školní docházky během hodin matematiky naučili. Sbírkky zároveň slouží jako usnadnění přípravy k úspěšnému vykonání přijímacích zkoušek na víceletá gymnázia.

2. 3. 1 Cíle a hlavní myšlenka

Všechny tyto příručky jsou vytvořené pro žáky chystající se skládat přijímací zkoušky na víceletá gymnázia. Jsou různého typu, ale většinou mají totožnou obsahovou formu, a sice že jsou zde buďto přímo ukázky přijímacích zkoušek z jednotlivých gymnázií po celé ČR nebo jde o souhrn procvičovacích příkladů shrnujících matematické učivo z prvních pěti let školní docházky.

Možná se ptáte, proč jsem zařadil jako další netradiční úlohy z matematiky, mezi Matematického klokana a Matematickou olympiádu, jako třetí typ právě tyto sbírkky. Odpověď je jednoduchá, právě v těchto sbírkách se snadno setkáme s příklady, které děti nutí více využít logické myšlení, stejně jako je tomu u Matematického klokana, popřípadě matematické olympiády. Vyskytují se zde i typově stejné příklady. Je to pochopitelné, jelikož učitelé či matematictí odborníci, co tyto přijímací zkoušky vymýšlí, chtějí u žáků zjistit, do jaké míry umí použít i různé druhy myšlení (divergentní, logické myšlení,...) a ne jenom mechanicky naučené matematické spoje (odříkání nazpaměť naučenou násobilku).

Vesměs všichni autoři těchto sbírek, ať už se jedná o kolektiv autorů či jednotlivce, je píšící s jasným cílem. Velmi povedeně to dle mého názoru vystihli Josef Kubát a Jaroslav Zhouf ve své sbírce *Přijímací zkoušky z matematiky na víceletá gymnázia, Prometheus, Praha 1998*, tito autoři zde píšící, že příručky by měly pomoci dětem získat zběhlost a jistotu při počítání, a tím jim pomoci překonat trému, která doprovází většinu dětí v novém a nezvyklém prostředí.

Naprostou souhlasím s tvrzením, že úlohy v těchto sbírkách mohou žákům, krom pomáhaní s přípravou na typově podobné příklady, se kterými se setkají u přijímacích zkoušek, pomoci i trochu odbourat případnou trému a nejistotu, kterou s sebou tyto testy jistě přináší. Mohou být nápomocny i s odbouráním obav ze strachu, jenž může některé „zakřiknutější“ povahy překvapit.

2. 3. 2 Organizace a struktura sbírek

Struktura jednotlivých sbírek je různá, některé se zaměřují přímo na otištění ukázek přijímacích testů tak, jak byly zadány v den přijímacích zkoušek. Jiné sbírky sestavují jakousi učební matematickou kostru učiva, která je nejdůležitější, a kterou je nutné pro úspěšně zvládnuté přijímací testy bezpodmínečně znát. Může se jednat například o pracovní sešit, do kterého žáci rovnou vepisují postup při výpočtu a následný výsledek.

V jednotlivých sbírkách se liší zpracování správných odpovědí. Někde je jen napsán správný výsledek, jiní autoři věnují rozpracování řešení mnohem větší prostor, snaží se dbát i na didaktický postup, kde si ti žáci, kteří mají se zadáním příkladu problém a nevyřeší jej, mohou podívat na správný postup při řešení.

2. 3. 3 Ukázka některých úloh vedených v zajímavé formě

1. ukázkový příklad:

Doplňte magické čtverce tak, aby součet ve všech řádcích, sloupcích a úhlopříčkách byl:

- a) 15
- b) 90
- c) 18

a)

8	3	
1		

b)

6		
36	42	

c)

4	6	
9		

Řešení:

a)

8	3	4
1	5	9
6	7	2

b)

48	18	24
6	30	54
36	42	12

c)

5	10	3
4	6	8
9	2	7

([7], str. 11)

2. ukázkový příklad:

V rodině jsou dva bratři. Každý z nich má jednu sestru. Kolik dětí je v rodině?

Řešení: V rodině jsou 3 děti

([3], str. 17)

3. ukázkový příklad:

Součet čísel 36 a 6 vynásob jejich rozdílem a potom výsledek vyděl jejich podílem. Jaký výsledek dostaneš?

Řešení: 210 ($42 \cdot 30 = 1260; 1260 : 6 = 210$).

([4], str. 29)

2. 3. 4 Didaktická interpretace sbírek:

Z didaktického hlediska bych tyto sbírky považoval za prospěšné nejen v případě použití pro přípravu žáků k úspěšnému vykonání přijímacích zkoušek, ale také některé typy příkladů, které se nevyskytují v učebnicích, můžeme použít i v hodinách matematiky pro, řekněme, zpestření. Využít je můžeme například ke konci hodiny matematiky pro šikovnější jedince, nebo jejich zadání napsat na tabuli a předem vyhlásit soutěž s tím, že kdo příklad úspěšně vyřeší, dostane jedničku.

2. 4. Analýza očekávaných výstupů pro žáky 5. tříd ZŠ z učiva informatiky

Vzdělávací oblast Informační a komunikační technologie v rámci RVP patří, dle mého názoru, mezi jednu z nejdůležitějších oblastí. V dnešní době se svět bez PC technologií prakticky neobejde, a tak je určitě důležité žáky již od samého počátku školní docházky s těmito technologiemi seznamovat. A to jak už přímo pomocí výuky na PC, které se žáci budou aktivně účastnit, nebo i nepřímo, kdy učitelé využijí pro vysvětlení či procvičení dané látky například powerpointové prezentace, webové aplikace nebo různé PC programy, kterých je pro tento účel vytvořených již bezesporu nespočet.

Co se týká samotné výuky informatiky v rámci 1. stupně ZŠ, nebudu zde opisovat slovo od slova celý rámcový vzdělávací program, respektive jeho část věnující se tomuto tématu. Celé znění je veřejně dostupné například na webové stránce www.msmt.cz, a proto to nepovažuji za nutné. Pokusím se jen o stručné shrnutí těchto informací.

Výuka spojená přímo s programem MS Excel nebo jinými tabulkovými editory se uskutečňuje až na 2. stupni ZŠ. Na 1. stupni se žáci s PC technikou teprve seznamují a to jak po hardwarové, tak po softwarové stránce.

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru:

ZÁKLADY PRÁCE S POČÍTAČEM

Očekávané výstupy – 1. a 2. období

- využívá základní standardní funkce počítače a jeho nejběžnější periferie
- respektuje pravidla bezpečné práce s hardware i software a postupuje poučeně v případě jejich závady

VYHLEDÁVÁNÍ INFORMACÍ A KOMUNIKACE

Očekávané výstupy – 1. a 2. období

- při vyhledávání informací na internetu používá jednoduché a vhodné cesty
- vyhledává informace na portálech, v knihovnách a databázích

ZPRACOVÁNÍ A VYUŽITÍ INFORMACÍ

Očekávané výstupy – 1. a 2. období

- pracuje s textem a obrázkem v textovém a grafickém editoru

[8]

2. 5 Míra zapojení ICT do výuky:

Když už jsem se rozhodl pro to, abych většinu své diplomové práce založil na práci žáků s počítačem, potažmo počítačovým programem MS Excel, přijde mi vhodné, přiložit výsledek některého veřejně dostupného statistického šetření, které by zmapovalo situaci v českém školství, co se vybavenosti či míry zapojení počítačů do výuky týká a schopností učitelů začlenit tyto prostředky efektivně do výuky. Využiji k tomu část výsledků z monitoringu, který sestavila Česká školní inspekce pod vedením Kamila Melichárka.

Tento monitoring, který v sobě zahrnoval 463 základních škol po celé České republice, probíhal poměrně nedávno, od února do června 2009, a tak uvedené číselné statistiky budou velice aktuální. [2]

Při zjišťování byly použity provázané metody a nástroje šetření tak, aby prezentované výsledky byly co nejobjektivnější. Jednalo se zejména o shromáždění a vyhodnocení:

- dat z inventarizace a evidence majetku školy;
- dat z účetnictví školy;
- dat z pozorování a prohlídky školy;
- dat z personální evidence školy;
- rozhovoru s ředitelem školy;
- rozhovorů s učiteli školy;
- anonymních anket se všemi učiteli dané školy;
- anonymních anket s žáky dané školy;
- hospitací (přímých pozorování výuky).

[2]

Tyto metody byly v kombinaci použity v základním vzorku, který zahrnul:

- 463 základních škol
- 5 723 počítačů
- 2 137 učitelů
- 1 573 učitelů – respondentů ankety nebo rozhovoru
- 16 101 žáků
- 2 177 žáků – respondentů ankety
- 797 hospitací

[2]

Všechny školy ve vybraném vzorku jsou rozděleny na malé (do 100 žáků) a velké (nad 100 žáků). Podíl malých škol v celkovém vzorku je 34 %. Vzorkování je rovněž rovnoměrné napříč regiony (kraji) České republiky. [2]

2. 5. 1 Výsledky šetření

Výsledky v této kapitole reprezentují vyhodnocení monitorovaných ukazatelů za využití všech výše uvedených nástrojů. Všechna uvedená tvrzení jsou ověřena z více zdrojů (právě za použití celé škály nástrojů). [2]

Zjištěné výsledky v jednotlivých kategoriích šetření:

2. 5. 1. 1 Materiální vybavení a služby

V rámci monitoringu byla provedena důkladná inventura HW a SW užívaného ve školách, přičemž nad rámec standardní úrovně rozlišení, obvyklého v mezinárodních šetřeních, bylo zejména v oblasti HW přihlíženo nejenom k jeho kvantitativním atributům, ale také ke kvalitativním.

2. 5. 1. 2 Oblast běžného uživatelského HW určeného pro práci žáků

	ZŠ celkem	malé ZŠ	velké ZŠ
počet žáků na 1 PC	7,9	3,9	8,5
počet PC na 100 žáků (OECD)	12,7	26	11,8

Základní charakteristiky podílu PC (pracovní stanice i notebooky) určených žákům.

Z tohoto pohledu se zdá být vybavenost českých základních škol PC i v mezinárodním srovnání relativně uspokojivá a Česká republika se nachází zhruba uprostřed pole evropských zemí. Na první pohled vyšší stupeň vybavenosti malých škol je způsoben jejich zvýšenou podporou v rámci historického (již ukončeného) projektu Internet do škol. Z následujících statistik ale bude zřejmé, že situace je daleko vážnější. Nad rámec obvyklých metodik šetření totiž ČŠI kromě počtu PC monitorovala i jejich stáří. [2]

	ZŠ celkem	malé ZŠ	velké ZŠ
PC stáří do 3 let	27 %	18 %	28 %
PC stáří 3 - 5 let	29 %	19 %	30 %
PC stáří nad 5 let	44 %	63 %	42 %

Podíl PC (stanic a notebooků) určených žákům podle stáří a velikosti školy

2. 5. 1. 3 Oblast běžného uživatelského HW určeného pro práci učitelům

Jak bude zřejmé z následujících kapitol, monitoring prokázal zásadní nedostatky v užívání ICT ve výuce ze strany učitelů. I proto bylo šetření zaměřené na počet a stáří HW orientováno také na prostředky ICT určené pro práci učitelům. [2]

	ZŠ celkem	malé ZŠ	velké ZŠ
počet učitelů na 1 PC	2,3	2,4	2,2

Počet učitelů na jedno PC (pracovní stanice i notebooky).

Zde je ještě nutno uvést, že v uvedeném množství je započítána i technika, která slouží přímo k výuce např. ve třídách, tzn. není jednoznačně přiřazena na stálou práci konkrétnímu učiteli nebo skupině učitelů. Podíl notebooků je zhruba rovnoměrný v rozmezí 10 – 15 % u obou velikostí škol, což mimo jiné znamená, že ve školách má 10 – 15 % učitelů svůj notebook a ostatní učitelé průměrně minimálně v trojici sdílejí jednu pracovní stanici. Vzhledem k nezastupitelné roli ICT jakožto základního pracovního prostředku (obzvláště ve vzdělávání), lze díky výše uvedenému zjištění tvrdit, že naprostá většina učitelů nemá dostatečné podmínky pro výkon své profese. Jak bude zřejmé dále, tento fakt významně ovlivňuje možnosti využití ICT přímo ve výuce. [2]

Následuje opět rozbor techniky podle stáří.

	ZŠ celkem	malé ZŠ	velké ZŠ
PC stáří do 3 let	34 %	34%	34 %
PC stáří 3 - 5 let	36 %	37 %	36 %
PC stáří nad 5 let	30 %	29 %	30 %

Podíl PC (stanice a notebooky) určených učitelům podle stáří a velikosti školy.

2. 5. 1. 4 Operační systémy uživatelských PC

Zde nebudu uvádět tabulku výsledků šetření, nicméně zmíním se alespoň o tom, že v dnešní době je stále na základních školách zastoupen z 60 % operační systém Windows XP.

2. 5. 1. 5 ICT ve výuce

V této kapitole budou interpretována data z hospitací, tzn. z přímých pozorování přímo ve vyučovacích hodinách. Sledovány byly ukazatele míry zapojení ICT do výuky (včetně „míry interakce“) a míra vyžadované přípravy na výuku pomocí ICT ze strany žáků. [2]

2. 5. 1. 6 Míra zapojení ICT do výuky pedagogem

Zapojení ICT ve výuce samotným pedagogem bylo sledováno v následujících stupních využití:

1. ICT nebylo využito;
2. jednoduchá prezentace učiva za využití ICT (textový editor, prezentační aplikace, internet) neinteraktivně
3. využití speciálních SW aplikací (prezentace učiva využitím výukových programů, interaktivních učebnic nebo vlastních výukových objektů) neinteraktivně
4. využití speciálních SW aplikací + interakce některých žáků (sami užívají ICT)
5. využití speciálních SW aplikací + interakce všech žáků (sami užívají ICT). [2]

Následující tabulka demonstruje užití ICT podle výše uvedených tříd využití ve vyučovacích hodinách. Ze souboru byla vyřazena data z výuky předmětu ICT a jeho modifikací, kde se automaticky předpokládá stoprocentní využití ICT ve třídě 5 (což bylo potvrzeno šetřením). Během šetření bylo také sledováno kritérium délky praxe pedagoga.

stupeň využití	podíl
ICT nebylo využito	80,1 %
jednoduchá prezentace učiva bez interakce žáků	11,1 %
využití speciálního SW bez interakce	1,7 %
využití speciálního SW s částečnou interakcí	6,8 %
využití speciálního SW s plnou interakcí	0,3 %

Podíl míry využití ICT v inspektovaných hodinách – všichni učitelé

Je nutné říct, že do mé diplomové práce jsem zařadil pouze jednu část z této části výzkumu, monitoring se krom všech učitelů zaměřil i na podíl míry využití ICT v kategoriích učitelů do 3 let praxe, od 3 do 15 let praxe a poté na 15 let praxe. Všechny tyto kategorie měly výsledky takřka podobné.

Závěr monitoringu z této části dle slov České školní inspekce:

Tato data dokazují, že využití ICT přímo ve výuce je velmi slabé. Pokud je ICT vůbec využito, děje se tak spíše bez interakce formou prezentace bez specializovaného SW. Tato praxe je evidentní téměř shodně napříč všemi skupinami pedagogů, bez ohledu na délku jejich praxe. Průzkum tedy nepotvrdil objevující se hypotézy o tom, že zkušenější učitelé mají s využitím ve výuce větší problémy než ti méně zkušení. Varující jsou ovšem zjištění u skupiny začínajících učitelů, kteří rovněž ICT při výuce příliš nevyužívají a shodně potvrzují nedostatečnou metodickou přípravu. Zde je na místě uvažovat o dostatečnosti přípravy v této oblasti ze strany vysokých škol připravujících budoucí učitele. [2]

2. 5. 1. 7 Závěry

Ve srovnání s posledním známým údajem z ukazatelů OECD se vybavení základních škol PC kvantitativně blíží k evropskému průměru. Klíčovým problémem je, že 44 % PC je starších než 5 let, přičemž téměř 80 % je dokonce starších než 7 let. Katastrofická situace je především u malých škol. Tato PC zpravidla již nedokážou pracovat s moderním programovým vybavením. Jsou vysoce poruchová a provozně nákladnější.

Nedostatečné vybavení PC znemožňuje učitelům systematickou přípravu a samotné využití ICT ve výuce. V základních školách chybí interaktivní tabule, které jsou v současné době jedním z nejefektivnějších prostředků pro aktivní využití ICT ve výuce všemi účastníky pedagogických procesů. Softwarová platforma je zastaralá. Z finančních důvodů jen málo základních škol využívá moderní informační systémy pro agendy spojené s výukou a s administrativou. Technické podmínky pro připojení k internetu se v základních školách výrazně zlepšily. Většina škol disponuje kvalitativně dostatečným připojením. Podle zjištění České školní inspekce však většina škol platí za připojení vyšší částky, než jsou aktuálně běžné cenové nabídky poskytovatelů připojení. Pouze 10% základních škol nabízí svým žákům možnost připojení vlastního PC do školní sítě.

Díky široké a dostupné nabídce téměř všichni učitelé absolvovali vzdělávání pro základní užívání ICT. Podstatně horší situace je ve vzdělávání pro aplikaci ICT ve výuce. Zde další

vzdělávání absolvovalo jen necelých 30 % učitelů. Výše uvedené problémy ve vzdělávání pedagogických pracovníků se promítají i ve využití ICT ve vyučovacích hodinách. V 80 % navštívených hodin nebyly použity žádné prostředky či metody ICT. Přitom však ze šetření postojů žáků k ICT vyplývá, že 90 % má k této technice kladný vztah. [2]

Zkratky: ICT – Informační a komunikační technologie
 HW – Hardware
 SW – Software

3. Praktické metody řešení diplomové práce

3. 1. Rozbor sbírky úloh

Nyní se dostanu k samotnému jádru mé diplomové práce, a sice že podrobně popíši a rozeberu vlastní sbírku úloh, o které jsem se již na začátku zmiňoval, a která by měla posloužit jako praktická učební pomůcka ve výuce matematiky prostřednictvím počítače. Žáci by se pomocí ní měli pokusit vyřešit zajímavé matematické úlohy. To, že k jejich vyřešení využijí počítačový program MS Excel, zaručí zároveň mezipředmětovou vazbu matematiky s informatikou. Žáky samotné by použití jiné metody než té klasické „tužka a papír“ mělo více motivovat a zaručit i jejich pozornost. Jelikož z různých výzkumů, ať už novějších nebo starších, je všeobecně známo, že samotná výuka či použití IT technologií ve školách je doposud, i když se to v posledních letech zlepšilo, ne příliš častá záležitost, žáky určitě možnost samotného řešení elementárních matematických úloh pomocí počítače neodradí, spíše naopak. Ale až samotný výukový experiment, který je také součástí mé diplomové práce mi napoví, zdali tomu tak opravdu je.

3. 1. 1 Organizace (kategorie a typy úloh)

Sbírka úloh je tvořena ze tří kategorií obtížností a obsahuje posloupnost úloh od nejjednodušších přes náročnější až ke složitým zadáním. Typy úloh, které jednotlivé kategorie reprezentují, jsou vytvořené a vybrané na základě dělení z první části mé diplomové práce. Vyskytují se zde buďto úplně stejné nebo typově podobné příklady, lišící se číselným zadáním.

Kategorie

1. kategorie:

Zde se jedná o tzv. úvodní příklady, jejichž řešení a výpočtů se zúčastní všichni žáci absolvující můj výukový experiment. Bude se jednat o jednoduchá zadání, při jejichž řešení se vykrystalizuje skupina žáků, jejichž znalost programu MS Excel jim umožní tyto příklady vyřešit, a tudíž postoupí do dalšího kola mého experimentu, kde již budou složitější příklady.

Cíl prvního výukového experimentu:

Cílem mého výukového experimentu v této kategorii je pouze ověřit si, kolik žáků je schopno ovládat program MC Excel alespoň na základní úrovni. Nejedná se tedy o příklady, které jsou matematicky složité, jde jenom o zvládnutí výpočtu v programu MS Excel.

2. kategorie:

Tato kategorie obsahuje typy příkladů, které jsou již ve svém zadání složitější, a pro jejich výpočet bude nutné nejen na základní úrovni zvládnout obsluhu programu MS Excel, ale žáci budou muset také využít své dosavadní matematické znalosti, jelikož i samotné vyřešení příkladů již bude složitější. Na rozdíl od první kategorie, kde samotný výpočet příkladů je velice jednoduchý a hlavní myšlenka a cíl je ve zvládnutí výpočtu pomocí MS Excel, v této 2. kategorii již žáci budou muset zapřemýšlet nad samotným řešením a až poté přejít k vyřešení zadání v MS Excel.

Cíl druhého výukového experimentu:

Jelikož této kategorie se zúčastní již skupina žáků, která se vykristalizovala z předchozí skupiny, je jasné, že náročnost uvedených příkladů již bude těžší. Hlavním cílem tedy stále zůstává zvládnutí „obsluhy“ MS Excel, ale taky zvládnutí výpočtu a pochopení zadání příkladu.

3. kategorie:

Žáci, kteří se zúčastní této kategorie, budou mít za sebou již úspěšné vyřešení předešlých dvou kategorií. Předpokládám, že počet řešitelů v této kategorii bude nejmenší, jelikož bude vykristalizován z celého průběhu mého výukového experimentu. Bude se zde jednat o nejsložitější typy příkladů.

Cíl třetího výukového experimentu:

Hlavním cílem je, aby žáci zvládli vyřešit a zároveň porozuměli zadání jednotlivých příkladů. Jedná se zde o nejvyšší úroveň obtížnosti z celé mé sbírky, jak po stránce zvládnutí obsluhy PC programu, tak po stránce složitosti samotného matematického zadání.

3. 2. Sbírka úloh

Součástí této práce je i přiložené medium CD, na kterém bude možnost zhlédnutí sbírky i v elektronické podobě.

1. kategorie obtížnosti:

Příklad 1. 1:

Vypočítej: $195 + 15 =$				Vypočítej: $195 : 15 =$			
Vypočítej: $195 * 15 =$				Vypočítej: $195 - 15 =$			

Příklad 1. 2:

Vypočítej: $200 \cdot 9 + (200 + 9) =$				
Řešení:				
1. krok				
2. krok				
3. krok				

Příklad 1. 3:

Anežka sní tři jídla denně. Kolik jídel sní za týden?			

Zdroj: [15]

Příklad 1. 4:

Jedno lízátko stojí 8 Kč, kolik maminka zaplatí za lízátka, když jich chce koupit 12?							

Příklad 1. 5:

Najdi dvě po sobě jdoucí čísla, jejichž součin dává 552.					

Příklad 1. 6:

Najdi dvě po sobě jdoucí čísla, jejichž součin dává 756.					

Příklad 1. 7:

Najdi tři po sobě jdoucí čísla, jejichž součin dává 5814					

Příklad 1. 8:

Najdi 4 po sobě jdoucí přirozená sudá čísla, jejichž součet dává 188.					

Příklad 1. 9:

Najdi tři po sobě jdoucí <i>sudá</i> čísla, jejichž součin dává 13 728.					

2. kategorie obtížnosti:

Příklad 2. 1:

Běžeckého závodu se zúčastnila Jana, Petra a Lenka. Jana získala 40 bodů, Petra o 4 více než Jana a Lenka o 2, 5 bodu méně než Jana. Jaké bylo jejich pořadí?						

Příklad 2. 2:

Z pekárny v Havličkově Brodě dováží závozník František do nedaleké vesnice první tři dny v týdnu určitý počet rohlíků. V Pondělí jich paní prodavače přiveze 45. V úterý o 12 méně než v pondělí. Ve středu jich má kvůli zvýšené objednávce přivezt o 25 více než v pondělí. Kolik rohlíků přivezl za první tři dny v týdnu?						

Příklad 2. 3:

Během tří dnů navštívilo výstavu celkem 2870 lidí.
Druhý den přišlo na výstavu o 140 lidí více než první den.
Třetí den bylo na výstavě 1,5krát více lidí než druhý den.
Kolik lidí navštívilo výstavu v jednotlivých dnech?

1. experimentování pouze v rámci několika buněk

2. Tabelace

--	--	--	--

Zdroj: [1]

Příklad 2. 4:

Turisté ušli první den 28 km, druhý den o 8 km více než první den. Třetí den ušli dvakrát méně než za první dva dny dohromady. Kolik kilometrů ušli turisté za tři dny?						

([7], s. 38)

Příklad 2. 5:

Urči podíl součinu a součtu čísel 8 a 2.			

([4], s. 29)

Příklad 2. 6:

Jaké číslo dostaneš, jestliže od dvojnásobku součtu čísel 9 a 5 odečteš trojnásobek jejich rozdílu.							

([4], s. 29)

Příklad 2. 7:

Jaké číslo dostaneš, jestliže od trojnásobku součtu čísel 26 a 24 odečteš pětinašobek jejich rozdílu?							

([4], s. 29)

Příklad 2. 8:

Urči součin nejmenšího dvojciferného a největšího trojciferného čísla						

Příklad 2. 9:

O Kolik je větší součin čísel 25 a 13 než jejich součet?						

([5], 12/8)

Příklad 2. 10:

Na CD jsou tři písně. První trvá 5 minut a 10 vteřin, druhá trvá 8 minut a 13 vteřin a třetí trvá 3 minut a 53 vteřin. Jak dlouho trvají všechny tři písně dohromady ?						

[14]

3. kategorie obtížnosti:

Příklad 3. 1:

Kolik zaplatíme za vyvrtání studny 9 m hluboké, jestliže vyvrtání prvního metru stojí 1300 Kč a za každý další vyvrtaný metr se zaplatí o 200 Kč více než za metr předchozí?									

Příklad 3. 2:

O kolik je větší součet prvních 10 sudých přirozených čísel než součet prvních 10 lichých čísel?									

Příklad 3. 3:

Zvětšíme-li neznámé číslo desetkrát a potom o deset, dostaneme tři pětiny ze sta. Urči neznámé číslo.									

([4], s. 42)

Příklad 3. 4:

Myslím si číslo. Když k němu přičtu 552 a odečtu 249, dostanu číslo o 57 menší než 1499. Které číslo jsem si myslel?									

([4], s. 39)

Příklad 3. 5:

Myslím si číslo. Přičtu 11, vynásobím pěti, odečtu 222, vynásobím třemi a vydělím devíti. Dostanu nejmenší trojciferné číslo, které obsahuje tři stejné číslice. Kolik bych musel odečíst, abych dostal dostal původně myšlené číslo?									

([4], s. 41)

Příklad 3. 6:

Myslím si číslo, vynásobím ho samo sebou a odečtu 1. Výsledek vydělím číslem 6. Jaké číslo jsem si myslel, dostanu-li číslo 20?									

([4], s. 41)

Příklad 3. 7:

Pavel napsal jednu číslici. Poté k ní vpravo připsal ještě jednu číslici. K takto zapsanému číslu přičetl 19 a dostal výsledek 72. Kterou číslici napsal Petr první? A) 2 B) 5 C) 6 D) 7 E) 9							

Zdroj: [16]

Příklad 3. 8:

Doplň do čtverce zbývající čísla tak, aby součet čísel v každém řádku, sloupci a na každé úhlopříčce byl 1620.		
864		432
		216

([4], s. 31)

3. 3. Rozbor a řešení sbírky úloh a úloh z výukového experimentu.

V každém komentáři k řešení úloh užívám pro konkrétní buňku i označení jejích „souřadnic“ (buňka C6, B7, ...). Toto označení je zde v tištěné podobě pouze orientační, jelikož zde není označení sloupců a řádků viditelné. V elektronické podobě, po otevření mé sbírky v programu MS Excel, ale toto označení přesně odpovídá popisu, který zde uvádím.

1. kategorie obtížnosti:

Jedná se o příklady s jasným cílem – seznámit žáky se základním ovládním programu MS Excel. Příklady jsou koncipovány tak, aby byla vždy analogická dvojice příkladů. Řešení jednoho tohoto příkladu ukáže vyučující a druhý příklad si žáci vyzkouší sami.

Příklad 1. 1:

Vypočítej: $195 + 15 =$				Hodnota sčítance + Hodnota sčítance (=Buňka B7+Buňka C7)
Sčítanec	Sčítanec		Součet	
195	15		210	
Vypočítej: $195 * 15 =$				Hodnota sčítance * Hodnota sčítance (=B18*C18)
Činitel	Činitel		Součin	
195	15		2925	

Vypočítej: 195 : 15 =				Hodnota sčítance : Hodnota sčítance (=K7:L7)
Dělenec	Dělitel		Podíl	
195	15		13	
Vypočítej: 195 - 15 =				Hodnota sčítance - Hodnota sčítance (=K18:L18)
Menšeneč	Menšitel		Rozdíl	
195	15		180	

Příklad 1. 2:

Vypočítej: 200 • 9 + (200 + 9) =				1. Vypočteme součin (má přednost) (=C10*D10)
Řešení:				
1. krok	Činitel	Činitel	Součin	2. Vypočteme závorku (=C13+D13)
	200	9	1800	
2. krok	Sčítanec	Sčítanec	Součet	3. Na závěr vypočteme součet předchozího součinu a součtu čísel 200 a 9.
	200	9	209	
3. krok	Sčítanec	Sčítanec	Součet	
	1800	209	2009	

Příklad 1. 3:

Anežka sní tři jídla denně. Kolik jídel sní za týden?		
		1. den snědla 3 jídla (=D7*3)
	Dny	Jídla
	1	3
	2	6
	3	9
	4	12
	5	15
	6	18
Týden	7	21
Za dva dny snědla 2*3 jídel (Pro tuto buňku použijeme buďto funkci D8*3 nebo si lze označit buňku E7 a pomocí "táhnutí" myši za pravý roh buňky (úchyt) směrem dolů automaticky vložit výsledek)		
Odpověď: Za jeden týden sní Anežka 21 jídel.		

Příklad 1. 4:

Jedno lízátko stojí 8Kč. Kolik maminka zaplatí za lízátko, když jich chce koupit 12?		
		Cena za 1 lízátko: (=C6*8) Pro zjištění ceny za 12 lízátek opět použijeme metodu úchyty buňky D6 (lze použít i úchyt a táhnutí obou buněk C6, D6).
	Počet lízátek	Cena
	1	8
	2	16
	3	24
	4	32
	5	40
	6	48
	7	56
	8	64
	9	72
	10	80
	11	88
Výsledek	12	96
Odpověď: Maminka zaplatí za 12 lízátek 96 Kč.		

Příklad 1. 5:

Najdi dvě po sobě jdoucí čísla, jejichž součin dává 552.

Činitel	Činitel	Součin
1	2	2
2	3	6
3	4	12
4	5	20
5	6	30
6	7	42
7	8	56
8	9	72
9	10	90
10	11	110
11	12	132
12	13	156
13	14	182
14	15	210
15	16	240
16	17	272
17	18	306
18	19	342
19	20	380
20	21	420
21	22	462
22	23	506
23	24	552
24	25	600

činitel * následující činitel
 $n * (n + 1)$
B7 * C7
 Poté opět označím pomocí myši buňky B7, C7, E7
 A "táhnutím" za úchyt (pravý dolní roh) pokračuji do té doby, než v součinu uvidíme výsledek 552

Odpověď: Jedná se o čísla 23 a 24

Příklad 1. 6:

Najdi dvě po sobě jdoucí čísla, jejichž součin dává 756.

Činitel	Činitel	Součin
1	2	2
2	3	6
3	4	12
4	5	20
5	6	30
6	7	42
7	8	56
8	9	72
9	10	90
10	11	110
11	12	132
12	13	156
13	14	182
14	15	210
15	16	240
16	17	272
17	18	306
18	19	342
19	20	380
20	21	420
21	22	462
22	23	506
23	24	552
24	25	600
25	26	650
26	27	702
27	28	756
28	29	812

Činitel * následující činitel

n * (n + 1)

B7 * C7

Poté opět označím pomocí myši buňky B7, C7, E7.

"táhnutím" za pravý dolní roh pokračuji do té doby, než v součinu uvidíme výsledek 756.

Odpověď: Jedná se o čísla 27 a 28.

Příklad 1. 7:

Najdi tři po sobě jdoucí čísla, jejichž součin dává 5814.				
Činitel	Činitel	Činitel		Součin
1	2	3		6
2	3	4		24
3	4	5		60
4	5	6		120
5	6	7		210
6	7	8		336
7	8	9		504
8	9	10		720
9	10	11		990
10	11	12		1320
11	12	13		1716
12	13	14		2184
13	14	15		2730
14	15	16		3360
15	16	17		4080
16	17	18		4896
17	18	19		5814
18	19	20		6840
19	20	21		7980

činitel * následující činitel * následující činitel
 $n * (n + 1) * (n + 2)$
B7 * C7 * D7

Poté opět označím pomocí myši buňky B7, C7, D7, F 7 a "táhnutím" za úchyt (pravý dolní roh) pokračuji do té doby, než v součinu uvidíme výsledek 5814.

Odpověď: Hledaná trojice čísel je 17, 18, 19

Příklad 1. 8:

Najdi 4 po sobě jdoucí přirozená sudá čísla, jejichž součet dává 188.					
Sčítanec	Sčítanec	Sčítanec	Sčítanec		Součet
2	4	6	8		20
4	6	8	10		28
6	8	10	12		36
8	10	12	14		44
10	12	14	16		52
12	14	16	18		60
14	16	18	20		68
16	18	20	22		76
18	20	22	24		84
20	22	24	26		92
22	24	26	28		100
24	26	28	30		108
26	28	30	32		116
28	30	32	34		124
30	32	34	36		132
32	34	36	38		140
34	36	38	40		148
36	38	40	42		156
38	40	42	44		164
40	42	44	46		172
42	44	46	48		180
44	46	48	50		188
46	48	50	52		196
48	50	52	54		204
50	52	54	56		212

sčítanec + následující sudý sčítanec + násl. sudý sčítanec + násl. sudý sčítanec

n + (n + 2) + (n + 4) + (n + 6)

B5 + C5 + D5 + E5

Důležité je však vyplnit i druhý řádek:

2n + (2n + 2) + (2n + 4) + (2n + 6)

Poté opět označím pomocí myši buňky B5, C5, D5, E5, G6 a B6, C6, D6, E6, G6. Následně "táhnutím" za úchyt (pravý dolní roh) pokračuji do té doby, než v Součtu uvidíme výsledek 188.

Odpověď: Hledaná čtveřice sudých čísel je 44, 46, 48, 50.

Příklad 1. 9:

Najdi tři po sobě jdoucí *sudá* čísla, jejichž součin dává 13 728.

Činitel	Činitel	Činitel	Součin
2	4	6	48
4	6	8	192
6	8	10	480
8	10	12	960
10	12	14	1680
12	14	16	2688
14	16	18	4032
16	18	20	5760
18	20	22	7920
20	22	24	10560
22	24	26	13728
24	26	28	17472
26	28	30	21840

Řešení obdobné jako u předchozího příkladu.

Odpověď: Jedná se o čísla 22, 24, 26.

2. kategorie obtížnosti:

Zde jsou již typy příkladů v zadání složitější. Ověřím si, jestli si žáci pamatují a pochopili ovládání MS Excel z minulé kategorie. Koncipování příkladů je obdobné jak v minulé kategorii. Je zde dvojice příkladů, z nichž na jednom vysvětlím řešení a druhý, obdobný příklad, musí žáci vyřešit sami.

Příklad 2. 1:

Běžeckého závodu se zúčastnila Jana, Petra a Lenka. Jana získala 40 bodů, Petra o 4 více než Jana a Lenka o 2,5 bodu méně než Jana. Jaké bylo jejich pořadí?		
závodnice	počet bodů	
Jana	40	
Petra	Jana + 4	
Lenka	Jana - 2,5	
Pořadí?		
Řešení:		
Závodnice	Počet bodů	Pořadí:
Jana	40	2.
Petra	44	1.
Lenka	37,5	3.
Odpověď: Na prvním místě doběhla Petra, na druhém místě Jana a na třetím místě Lenka.		

Pro srozumitelnost musíme zapsat údaje, které vychází ze zadání.

Petra má o 4 body více než Jana: (=J8+4)

Lenka má o 2,5 bodů méně: (=J8-2,5)

Příklad 2. 2:

Z pekárny v Havličkově Brodě dováží závozník František do nedaleké vesnice první tři dny v týdnu určitý počet rohlíků. V Pondělí jich paní prodavače přiveze 45. V úterý o 12 méně než v pondělí. Ve středu jich má kvůli zvýšené objednávce přivést o 25 více než v pondělí. Kolik rohlíků přivezl za první tři dny v týdnu?

Den v týdnu	Počet rohlíků
Pondělí	45
Úterý	pondělí - 12
Středa	pondělí + 25

Opět si údaje známé ze zadání zapíšeme, abychom věděli, jakým způsobem použijeme následující funkce MS Excel.

v úterý o 12 méně než v pondělí:
 $45 - 12$
 $(=D16-12)$

Den	Počet rohlíků
Pondělí	45
Úterý	33
Středa	70
celkem	148

Ve středu o 25 více než v pondělí:
 $45 + 25$
 $(=D16+25)$

Odpověď: Za první tři dny v týdnu přivezl závozník František 148 rohlíků.

Příklad 2. 3:

Během tří dnů navštívilo výstavu celkem 2870 lidí.
 Druhý den přišlo na výstavu o 140 lidí více než první den.
 Třetí den bylo na výstavě 1,5krát více lidí než druhý den.
 Kolik lidí navštívilo výstavu v jednotlivých dnech?

1. den	
2. den	1.den + 140
3. den	2.den * 1,5
celkem	2870

Máme-li pomocí funkce "=" zadané příkazy v buňkách C14 a C15, můžeme nyní experimentovat a podle odhadu vkládat počet návštěvníků.

U tohoto příkladu máme dvě možnosti řešení:

1. experimentování pouze v rámci několika buněk

	Celkem lidí	
1. den	0	1. den +140 čili máme zapsáno jako buňka (=C13+140)
2. den	140	
3. den	720	2. den * 1,5 (=C14*1,5)
celkem	860	součet prvních tří dnů: (=C13+C14+C15)

Odpověď: První den navštívilo výstavu 720 lidí, druhý den 860 lidí a třetí den 1290 lidí.

2. Tabelece				
1. den	2. den	3. den	celkem lidí	
10	150	225	385	
20	160	240	420	
30	170	255	455	
40	180	270	490	
50	190	285	525	
60	200	300	560	
70	210	315	595	
80	220	330	630	
90	230	345	665	
100	240	360	700	
100	240	360	700	
200	340	510	1050	
300	440	660	1400	
400	540	810	1750	
500	640	960	2100	
600	740	1110	2450	
700	840	1260	2800	
800	940	1410	3150	
900	1040	1560	3500	
1000	1140	1710	3850	
700	840	1260	2800	
710	850	1275	2835	
720	860	1290	2870	
730	870	1305	2905	
740	880	1320	2940	
750	890	1335	2975	
760	900	1350	3010	
770	910	1365	3045	
780	920	1380	3080	
790	930	1395	3115	
800	940	1410	3150	

**Výsledek je v rozmezí
700 až 800**

Odpověď: První den navštívilo výstavu 720 lidí, druhý den 860 lidí a třetí den 1290 lidí.

Příklad 2. 4:

Turisté ušli první den 28 km, druhý den o 8 km více než první den. Třetí den ušli dvakrát méně než za první dva dny dohromady. Kolik kilometrů ušli turisté za tři dny?

Dny	Počet km
1. den	28
2. den	1. den + 8
3. den	1. + 2. den / 2
Celkem	

Tento údaj známe ze zadání

První den + 8 km
(=28+8)

Dny	Počet km
1. den	28
2. den	36
3. den	32
Celkem	96

Zde si musíme uvědomit, že pokud dělíme dva sčítance, musíme je dát do závorky, abychom došli k správnému výsledku.
(=(28+36)/2)

Odpověď: Celkem turisté za tři dny ušli 96 km.

Příklad 2. 5:

Urči podíl součinu a součtu čísel 8 a 2.			
1. krok	Zadaná čísla	8	2
2. krok	Součin čísel 8 a 2	16	udaná funkce buňky: (=C4*D4)
	Součet čísel 8 a 2	10	
Výsledek	Jejich podíl	1,6	udaná funkce buňky: (=C6:C7)

Příklad 2. 6:

Jaké číslo dostaneš, jestliže od dvojnásobku součtu čísel 9 a 5 odečteš trojnásobek jejich rozdílu.			
1. krok	Zadaná čísla	9	5
2. krok	Součet čísel 9 a 5	14	Řešení tohoto příkladu je na stejném principu jako předešlý příklad.
	Rozdíl čísel 9 a 5	4	
3. krok	Dvojnásobek součtu	28	
	Trojnásobek rozdílu	12	
Výsledek	Jejich rozdíl	16	

Příklad 2. 7: Stejný postup řešení jako u př. 2. 5, 2. 6.

Jaké číslo dostaneš, jestliže od trojnásobku součtu čísel 26 a 24 odečteš pětinašobek jejich rozdílu?			
1. krok	Zadaná čísla	26	24
2. krok	Součet čísel 26 a 24	50	
	Rozdíl čísel 26 a 24	2	
3. krok	Trojnásobek součtu	150	
	Pětinašobek rozdílu	10	
Výsledek	Jejich rozdíl	140	

Příklad 2. 8:

Urči součin nejmenšího dvojciferného a největšího trojiciferného čísla			
1. krok	Nejmenší dvojciferné číslo	10	
	Největší trojiciferné číslo	999	
2. krok	Jejich součin	9990	
Odpověď: Součin je 9990.			

Žáci si musí v zadání uvědomit co je nejmenší dvojciferné a největší trojiciferné číslo. Poté je již postup při řešení stejný jako v předešlých příkladech.

Příklad 2. 9:

O Kolik je větší součin čísel 25 a 13 než jejich součet?			
1. krok	Zadaná čísla	25	13
2. krok	Součin čísel 25 a 13	325	
	Součet čísel 25 a 13	38	
3. krok	O kolik = rozdíl čísel	325	38
	Výsledek	287	

udaná funkce buňky:
 (=C4*D4)
 (25*13=325)

udaná funkce buňky:
 (=C4+D4)
 (25+13=38)

udaná funkce buňky:
 (=C9-D9)
 (325-38=287)

Odpoověď: Součin čísel 25 a 13 je o 287 větší než jejich součet.

Příklad 2. 10:

Na CD jsou tři písně. První trvá 5 minut a 10 vteřin, druhá trvá 8 minut a 13 vteřin a třetí trvá 3 minut a 53 vteřin. Jak dlouho trvají všechny tři písně dohromady ?			
	minuty	vteřiny	
1. píseň	5	10	
2. píseň	8	13	
3. píseň	3	53	
	16	76	
výsledek	17	16	

Vycházíme z poznatku, že 60 sekund = 1 minuta, nacházíme se tedy v šedesátkové soustavě.

Převédeme 76 vteřin na minuty => 1 minuta a 16 vteřin

Odpoověď: Všechny tři písně trvají dohromady 17 minut a 16 vteřin.

3. kategorie obtížnosti:

Z hlediska obtížnosti nejtěžší a závěrečná skupina. Zde již žáci krom svých znalostí, týkajících se ovládání MS Excel, budou muset využít plně i své matematické znalosti.

Příklad 3. 1:

Kolik zaplatíme za vyvrtání studny 9 m hluboké, jestliže vyvrtání prvního metru stojí 1300 Kč a za každý další vyvrtaný metr se zaplatí o 200 Kč více než za metr předchozí?	
hloubka vrtu (m)	cena (Kč)
1. metr vrtu	1300
2. metr vrtu	1500
3. metr vrtu	1700
4. metr vrtu	1900
5. metr vrtu	2100
6. metr vrtu	2300
7. metr vrtu	2500
8. metr vrtu	2700
9. metr vrtu	2900
celkem	18900

**Cena prvního metru vrtu + 200 Kč jako přírůstek za další metr hloubky.
(=C7+200)**

**Součet ceny za všech 9 metrů.
(=SUMA(C7:C15))**

Odpověď: Za vyvrtání devítimetrové studny zaplatíme celkem 18 900 Kč.

Příklad 3. 2:

O kolik je větší součet prvních 10 sudých přirozených čísel než součet prvních 10 lichých čísel?		
sudá	lichá	(o kolik) = rozdíl
	2	1
	4	3
	6	5
	8	7
	10	9
	12	11
	14	13
	16	15
	18	17
	20	19
	110	100
		10

Vyjádření následujícího sudého čísla: $n+2$ ($=C6+2$)

Vyjádření následujícího lichého čísla: $n+2$ ($=D6+2$)

Buňky C17 a D17: Součet prvních deseti sudých, lichých čísel.

Rozdíl součtu prvních deseti sudých a prvních deseti lichých čísel. ($=C17-D17$)

Příklad 3. 3:

Zvětšíme-li neznámé číslo desetkrát a potom o deset, dostaneme tři pětiny ze sta. Urči neznámé číslo.			
Myšlené číslo	1. krok	2. krok	Dostanu
5	50	60	60

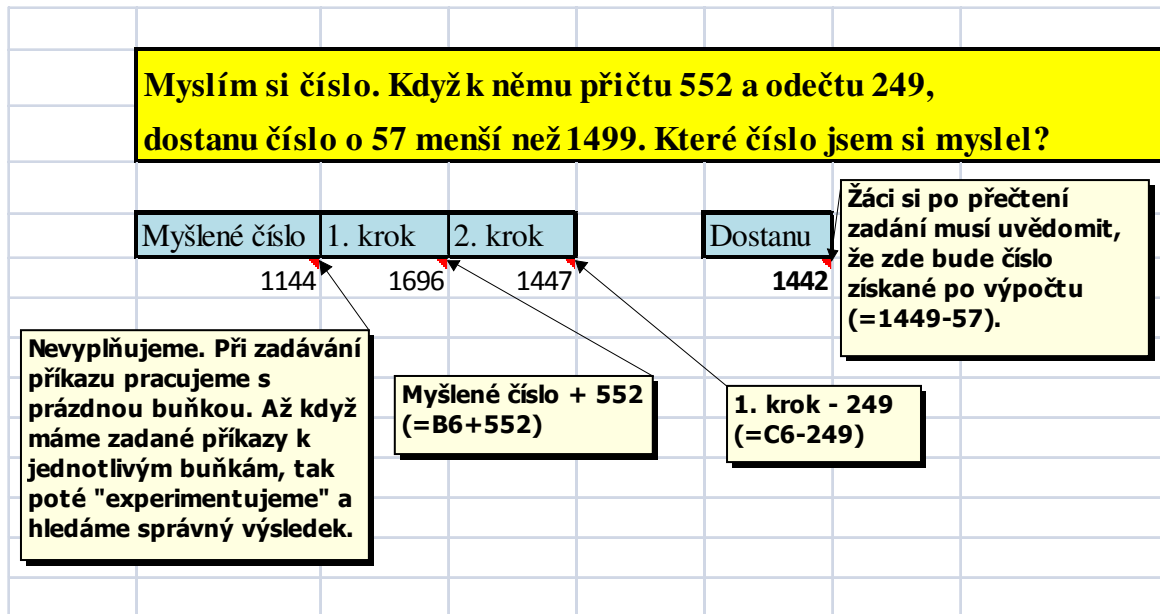
Nevyplňujeme. Při zadávání příkazu pracujeme s prázdnou buňkou. Až když máme zadané příkazy k jednotlivým buňkám, tak poté "experimentujeme" a hledáme správný výsledek.

Myšlené číslo *10 ($=B6*10$)

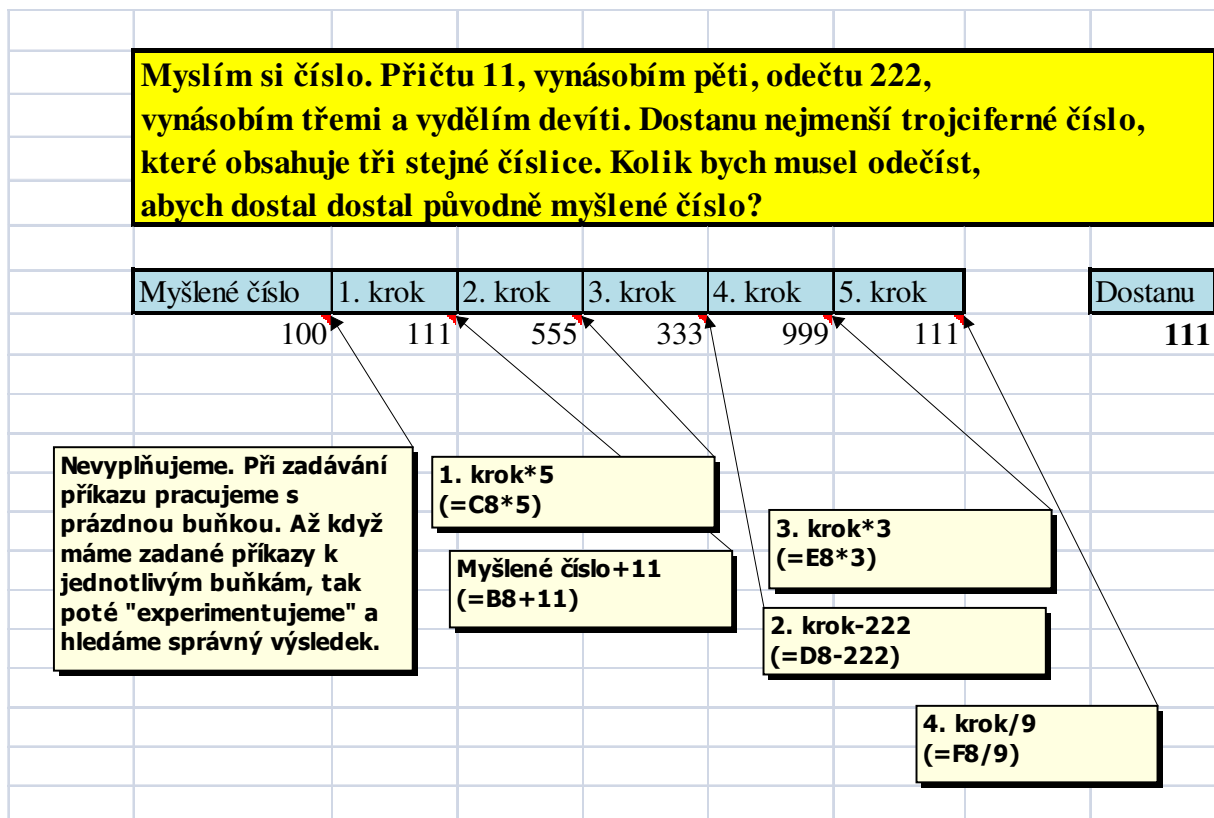
1. krok - 249 ($=C6+10$)

Děti si musí uvědomit, kolik je 3 pětiny ze 100

Příklad 3. 4:



Příklad 3. 5:



Příklad 3. 6:

Myslím si číslo, vynásobím ho samo sebou a odečtu 1. Výsledek vydělím číslem 6. Jaké číslo jsem si myslel, dostanu-li číslo 20?					
Myšlené číslo	1. krok	2. krok	3. krok	Dostanu	
	11	121	120	20	20
<p>Nevyplňujeme. Při zadávání příkazu pracujeme s prázdnou buňkou. Až když máme zadané příkazy k jednotlivým buňkám, tak poté "experimentujeme" a hledáme správný výsledek.</p>		<p>2. krok / 6 (= E6 / 6)</p>		<p>1. krok - 1 (= D6 - 1)</p>	
<p>Myšlené číslo * Myšlené číslo (= C6 * C6)</p>					

Příklad 3. 7:

Pavel napsal jednu číslici. Poté k ní vpravo připsal ještě jednu číslici. K takto zapsanému číslu přičetl 19 a dostal výsledek 72. Kterou číslici napsal Petr první? A) 2 B) 5 C) 6 D) 7 E) 9

1. možnost řešení:

1. číslice
posun číslice vlevo
2. číslice
dvojciferné číslo
dvojciferné číslo + 19

5

50

3

53

72

očekávání výsledek

72

Po zadání funkce do buněk C9 a C 11 libovolně experimentujeme. Stejně tak v buňce C10.

Posun číslice vlevo dosáhneme tím, že ji vynásobíme deseti (=C8*10)

Dosáhneme tím, že sečteme desítky (buňka C9) a jednotky(buňka C10) (=C9+C10)

Zapsané dvojciferné číslo zvětšené o 19. viz zadání. (=C11+19)

2. možnost řešení:

1. číslice
2. číslice
výsledek

5

3

72

1. číslice *10 - takto dostaneme číslici vlevo na pozice "desítek"

2. číslice - pozice "jednotek"
Nakonec zvětšíme (1. číslici*10 + 2. číslici) o číslo 19.
=(C24*10+C25)+19

Příklad 3. 8:

Doplň do čtverce zbývající čísla tak, aby součet čísel v každém řádku, sloupci a na každé úhlopříčce byl 1620.

864		432
		216

Vycházíme ze zadání, že součet tří čísel v každém sloupci a úhlopříčce musí být 1620.

Tudíž zadáme do buňky F13 příkaz (=C13+D13+E13) a se zadanými hodnotami známými ze zadání se s pomocí "vedlejších" výpočtů musíme dostat k číslu 1620.

Obdobě jako u buňky F13 postupujeme u buněk F14, F15, F16 (uhlopříčka), E16, D16, C16, B16 (uhlopříčka).

Řešení:

864	324	432		
108	540	972		
648	756	216		
1620	1620	1620	1620	1620

3. 4. Výukový experiment

Svůj výukový experiment vyzkouším v ZŠ Borovany. Budu pracovat s žáky 5. třídy. Jejich počítačová gramotnost, pokud není u některých jednotlivců nadprůměrná, je na odpovídající úrovni žáka 5. třídy.

3. 4. 1 Pozorování žáků při samostatné práci

Cíl pozorování v mém výukovém experimentu je jednoznačný. Budu se snažit pozorovat jednotlivé dvojice žáků při plnění zadaných úkolů. Jejich reakce na zadání příkladů, schopnost vyřešit je bez mé pomoci a v neposlední řadě také jejich vzájemnou spolupráci mezi sebou. Vzhledem k efektivitě pozorování jsem se, po konzultaci s odborníkem v osobě doktorky Tržilové, rozhodl pro vyzkoušení mé sbírky úloh využít pro první kategorii celkem šest žáků. Utvořil jsem tři dvojice rozdělené na základě známek z matematiky. Každé dvojici jsem vymezil čas pro vyřešení úloh v délce jedné vyučovací jednotky, tedy 45 minut. Bližší postup popíši při řešení úloh v jednotlivých kategoriích.

Číslování a mé komentáře k příkladům v celé části 3. 4. 1 odkazuje na již představené příklady ve sbírce úloh, potažmo v jejím řešení (část 3. 2, 3. 3).

1. Kategorie

Úvodní hodina – „seznámení s Excelem“

1. dvojice: (Šárka, Valerie)

Výběr první dvojice probíhal, stejně jako zbylé dvě, na základě „doporučení“ pana učitele z dané třídy, kritérium výběru pro mě byly známky z matematiky a také zájem dětí samotných se mnou spolupracovat.

Otázky mnou kladené před samotným řešením příkladů a odpovědi na ně:
(Výběr z odpovědí žáků)

- Máte doma PC?

Odpověď: Na tuto otázku odpověděla obě děvčata kladně.

- Znáte program MS Excel, popřípadě pracujete v něm?

Odpověď: „*Už jsem to viděla, mamka v tom dělá papíry do práce*“

- Pracovaly jste, popřípadě setkaly jste se s MS Excel ve škole?

Odpověď: „*Ne*“

- Kolik času denně strávíte na PC a jak tento čas využíváte?

Odpověď: „*Jak kdy, většinou po škole tak hodinu, hledám si na internetu informace do školy, třeba z matematiky, připravuji se na přijímací zkoušky na gymnázium.*

„*Hledám informace na projekty*“.

- Používáte ve škole ve výuce PC?

Odpověď: „*Moc ne, občas ve Vlastivědě na obrázky (powerpointové prezentace), jinak ne.*

- Chtěli byste více zapojit PC do výuky?

Odpověď: „*Ano*“

Řešené příklady 1. kategorie:

Žáci příklady první kategorie řešili přímo do PC, samotné zadání bylo velice jednoduché, proto nebylo třeba, aby použili tužku a papír pro své „vedlejší výpočty“. Z tohoto důvodu je těžké zaznamenat jejich přímý myšlenkový pochod při řešení jednotlivých úloh. Opět tedy budu reprodukovat pouze některé slovní reakce na jednotlivé příklady a to u všech tří dvojic, popřípadě popíši problémy, jež při řešení nastaly.

Příklad 1. 1:

Nejdříve jsem jim představil program MS Excel, poté již přišel na řadu první příklad, ve kterém jsem vysvětlil základní postupy při vkládání příkazů do buněk.

Reakce po vysvětlení: „*jéé, to je dobrý*“.

Na první pohled děvčata vše pochopila, a tak jsme společně přešli k dalšímu příkladu.

Příklad 1. 2:

Děvčata pracovala samostatně, nebyl zde žádný problém. Jediné, nad čím se ve dvojici diskutovalo, bylo, zda jako první krok vypočtou závorku, nebo součin.

Příklad 1. 3:

Zde jsem vysvětlil systém „tabelace proměnné“ (pomocí úchytu a kopírování buněk vytvořit další řešení bez složitých operací).

Příklad 1. 4:

Po vysvětlení využila systém tabulace proměnné (kopírování buněk). Brala to jako kladnou výhodu, která velmi ulehčí práci. To byl i můj hlavní cíl u toho tohoto příkladu. Byl splněn. Příklad vyřešila bez problémů a má pomoc nebyla potřebná.

Příklad 1. 5:

U tohoto příkladu si děvčata naplno uvědomila výhodu práce v MS Excel. Po vysvětlení pojmu „po sobě jdoucí“ již sama vyřešila i tento příklad.

Příklad 1. 6:

Jediný menší problém se vyskytl u tohoto příkladu. Jednalo se o správné pochopení termínu „po sobě jdoucí“. Děvčata jej namísto $n+1$ vyjádřila jako $n*1$, proto jim tento příklad nevyšel. Beru to spíše za následek nepozornosti a ještě stále ne úplně pevnému zažití postupu práce v MS Excel.

Příklad 1. 7:

Vyřešila zcela samostatně. Jediné, na co bych upozornil je, že pro vyjádření tří po sobě jdoucích čísel, počínaje konkrétním číslem, tato dvojice použila zápis: 1, 1+1, 2+1. Já osobně jsem předpokládal řešení: 1, 1+1, 1+2. Později jsem si uvědomil, že můj předpoklad byl ovlivněn mými algebraickými zkušenostmi (vyjádření po sobě jdoucích čísel prostřednictvím proměnné „x“).

Příklad 1. 8:

Zde vznikl problém v podobě použití tabulace proměnné při zápisu sudých čísel. Žákyně musely nejdříve vyplnit první dva řádky a až poté použít funkci kopírování vzorce do celého sloupce. Toto jsem jim musel poradit. Tento problém se vyskytl i u třetí dvojice, jež taktéž postupovala tak, že užila tabulaci hned po prvním řádku, a proto jí vznikl problém v podobě zobrazení se lichého čísla namísto sudého.

Příklad 1. 9:

Opět již děvčata vyřešila samostatně bez mé nápomoci. Zmíním se pouze o tom, že při zápisu „tří po sobě jdoucích sudých čísel“ použila, namísto mnou předpokládané možnosti: 2, 2+2, 2+4, možnost: 2, 2+2, 4+2. Stejně jak jsem již popisoval u příkladu 1. 7.

Shrnutí práce 1. dvojice v rámci příkladů 1. Kategorie obtížnosti:

Klady:

Celková nadšenost. Bylo vidět, že tento můj výukový experiment berou jako zajímavé zpestření a možnost naučit se a poznat v rámci počítačové výuky něco nového. Počáteční nesmělost rychle opadla a poté se mnou děvčata bez problémů spolupracovala.

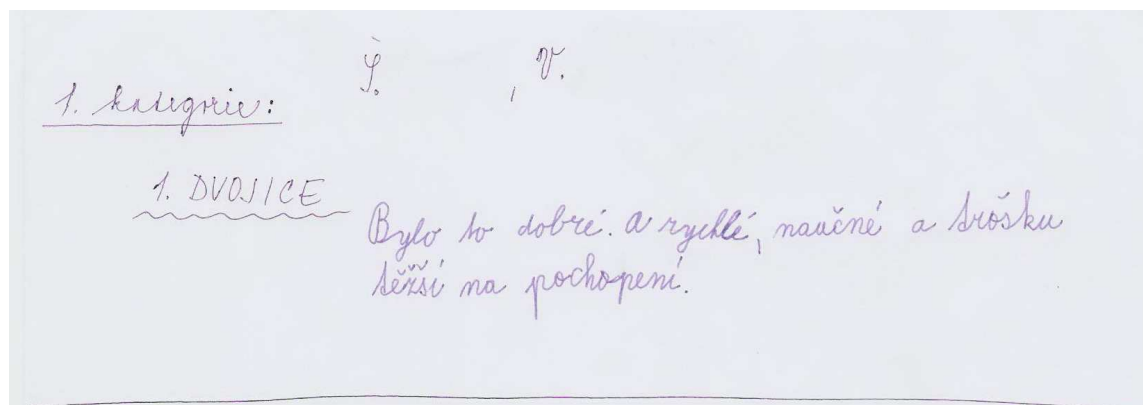
Zápory:

Rychlost psaní na PC klávesnici. Z tohoto důvodu, abychom stihli vše do konce hodiny, jsem po děvčatech po zjištění tohoto „problému“ přestal vyžadovat písemnou odpověď v rámci počítaných příkladů.

Spolupráce ve dvojici:

Děvčata se předem domluvila, která z nich bude psát na klávesnici a která operovat s myší. Obě žákyně mi přišly velmi inteligentní a příklady jim nedělaly problémy. Byla zde mezi nimi evidentní soutěživost a kladná rivalita, která se projevovala tak, že se navzájem předháněla, která že první řekne správný postup při řešení. Naopak ve chvíli, kdy narazila na nějaký problém, tak se snažila spolupracovat a domluvit se na správném postupu.

Předpoklady pro řešení příkladů druhé kategorie obtížnosti: Jednoznačně doporučuji postup do další kategorie obtížnosti.



2. dvojice: (Jakub, Václav)

Výběr druhé dvojice probíhal podobně jako u první, akorát s tím rozdílem, že jsem hledal dvojici, jejíž známky z matematiky byly jiné než výborné a pokud možno, aby se jednalo o pár chlapců. Oba chlapci měli z matematiky dvojky.

Otázky mnou kladené před samotným řešením příkladů a odpovědi na ně:
(Výběr z odpovědí žáků)

- Máte doma PC?

Odpověď: Na tuto otázku odpověděli oba opět kladně.

- Znáte program MS Excel, popřípadě pracujete v něm?

Odpověď: „*Ne*“. Ale poté, co tento program shlédli, byla jejich reakce následovná: „*Jó, to už jsem viděl*“

- Pracovali jste, popřípadě setkali jste se s MS Excel ve škole?

Odpověď: „*Ne*“

- Kolik času denně strávíte na PC a jak tento čas využíváte?

Odpověď: „*Celkem hodně, myslím, že tak hodinu a víc denně. Hraju na něm hry, nebo třeba hledám informace do vlastivědy*“.

- Používáte ve škole ve výuce PC?

Odpověď: „*Moc ne, občas ve vlastivědě na obrázky (powerpointové prezentace), jinak ne*.“

- Chtěli byste více zapojit PC do výuky?

Odpověď: „*Ano*“

Řešené příklady 1. kategorie:

Příklad 1. 1:

Na tomto příkladu jsem jim, stejně jako předešlé skupině, vysvětlil základní úkony a práci s MS Excel. Konkrétní problém se vyskytl akorát v nesprávném pojmenování jednotlivých operandů (činitel, čítatel, ...).

Reakce po vysvětlení: „*zajímavý a vypadá to jednoduše*“

Příklad 1. 2:

Samotný výpočet a pochopení využití jednotlivých buněk k výpočtu byl u tohoto příkladu bezproblémový. Opět se ale potvrdilo, že největší problém je správné pojmenování jednotlivých operandů (činitel, čítatel, ...)

Příklad 1. 3:

Vysvětlení pojmu „tabelace proměnné“ (kopírování buněk). Na první pohled se zdálo, že bez problému pochopili. Jako výhodu uváděli zrychlení a zjednodušení výpočtu.

Příklad 1. 4:

Zde se již vyskytl první náznak nezvládnutí výpočtu zadání. Oproti předešlé dvojici děvčat jsem této dvojici již se čtvrtým příkladem musel pomáhat. Bylo zřejmé, že pouze jeden, předešlý, příklad na vysvětlenou a procvičení příkladů tohoto typu nestačí.

Příklad 1. 5:

Opět jiný typ příkladů než předchozí. Zde jsem jim ukázal další výhodu při kopírování příkazu v buňkách.

Příklad 1. 6:

Zde bych zmínil společný myšlenkový pochod dvojice, kdy na mě po přečtení zadání přímo „vychrlili“ odpověď, že hledaná čísla musí být logicky menší než 756.

I přes počáteční nadšení nad tímto zadáním jsem chlapcům nakonec musel evidentně pomáhat k tomu, aby došli k správnému řešení.

Příklad 1. 7:

Opět byl problém s nepochopením zadání, musel jsem žáky „navádět“, aby dospěli k správnému výsledku. Poté, co jsem této dvojici vysvětlil, jaký je správný postup při řešení, příklad vypočetli.

Stejně jako u první dvojice jsem se zde setkal se stejným systémem postupu při výpočtu. Tedy, že namísto mého předpokládaného zápisu v podobě: $1, 1+1, 1+2$ použili z nedostatku svých algebraických znalostí zápis v podobě: $1, 1+1, 2+1$.

Příklad 1. 8:

Tento příklad jsme již z důvodu nedostatku času nedokončili. Bylo zřejmé, že chlapci měli opět se zadáním a následným výpočtem problému, musel jsem je správně navádět. Jedním z problémů bylo i nedostatečné a nepozorné přečtení zadání, jelikož chtěli řešit úlohu pro lichá a ne sudá čísla.

Příklad 1. 9:

Na rozdíl od první dvojice jsme se k příkladu č. 9. již nedostali.

Shrnutí práce 2. dvojice v rámci příkladů 1. kategorie obtížnosti:

Klady:

Snaha a nadšenost. Přestože chlapci při řešení neuspěli tak, jak bych si představoval, byla u nich vidět snaha. Na rozdíl od děvčat byli chlapci již od prvního seznámení se mnou velmi komunikativní, což bylo i pro mě osobně velmi motivující.

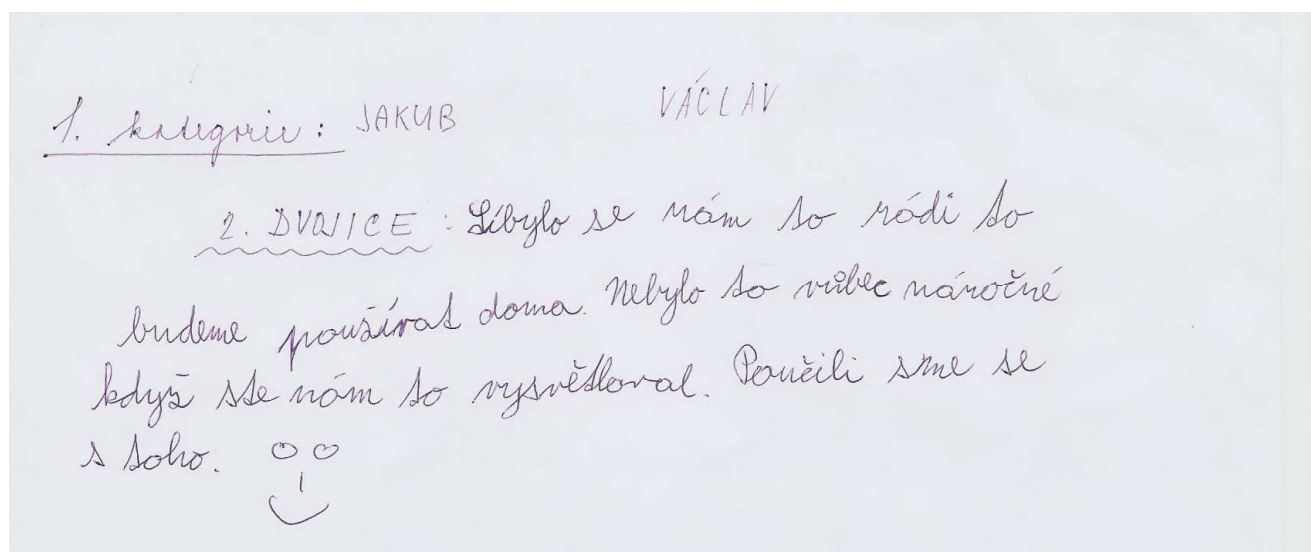
Zápory:

Rychlost psaní a celková orientace na PC klávesnici. Přestože byli na řešení příkladů dva, bylo zde evidentní a zřejmé, že mají s typy a řešením příkladů problém. Nepřisuzoval bych to ani tak systému práce v programu MS Excel, jak spíše matematickým znalostem obou chlapců. Bohužel, zde se mi příliš nepodařilo potvrdit můj předpoklad o tom, že MS Excel usnadní práci i méně matematicky zručným jedincům. Hlavní důvod a nedostatek ale přisuzuji tomu, že z důvodu rozvržení času pro můj experiment se nedostalo na více procvičovacích příkladů od každého typu. Jsem přesvědčen o tom, že poté by to chlapci zvládli.

Spolupráce ve dvojici:

Spolupráci mezi chlapci hodnotím jako přínosnou, přesto, že u některých příkladů si nevěděli rady, bylo vidět, že se vzájemně domlouvají a přemýšlí společně nad správným řešením, což je, dle mého názoru, největší smysl veškerých úloh vytvořených pro skupinovou práci. A to nejen v rámci matematiky, ale i jiných předmětů.

Předpoklady pro řešení příkladů druhé kategorie obtížnosti: Do další kategorie postup nedoporučuji. Z důvodů viditelných problému při řešení příkladů v první kategorii obtížnosti.



3. dvojice: (Dita, Tomáš)

U třetí dvojice probíhal výběr podobně jako u dvou předešlých. Jediný rozdíl byl v tom, že jsem nyní chtěl pro svůj výukový experiment vybrat smíšenou dvojici, chlapce a dívku. Dalším z kritérií výběru bylo opět to, aby žáky matematika bavila a zároveň měli k PC technologiím kladný vztah.

Otázky mnou kladené před samotným řešením příkladů a odpovědi na ně:
(Výběr z odpovědí žáků)

- Máte doma PC?

Odpověď: Na tuto otázku odpověděli oba opět kladně.

- Znáte program MS Excel, popřípadě pracujete v něm?

Odpověď: „Program znám, ale nedělal jsem v něm“

- Pracovali jste, popřípadě setkali jste se s MS Excel ve škole?

Odpověď: „Ne“

- Kolik času denně strávíte na PC a jak tento čas využíváte?

Odpověď: Dita: „Já asi tak 20 minut když přijdu ze školy a pak 20 minut k večeru. –

Tomáš: „ Každý den, nevím kolik přesně, hlavně facebook a informace do školy“

- Používáte ve škole ve výuce PC?

Odpověď: „*Skoro vůbec, akorát ve vlastivědě*“

- Chtěli byste více zapojit PC do výuky?

Odpověď: „*Ano*“

Řešené příklady 1. kategorie:

Příklad 1. 1:

Opět stejné jako u předešlých dvou skupin. Šlo o seznámení žáků s programem MS Excel a zároveň o vysvětlení správného řešení úvodního zadání. Zároveň jsem jim podal všeobecné informace k programu Excel.

Příklad 1. 2:

Tento příklad jim přišel natolik jednoduchý, že ve chvíli, kdy uviděli zadání, tak se nad jeho triviálností zasmáli. Vyřešili ho bez problému.

Příklad 1. 3:

Stejná reakce jako u předešlých skupin. Zjednodušení výpočtu pomocí „tabelace proměnné“ (kopírování příkazu v buňkách) pochopili bez problémů.

Příklad 1. 4:

Vypočítali ho sami a bez mé nápomoci.

Chtěl bych podotknout, že co se týká samotné rychlosti psaní a zvládnutí orientace na klávesnici, byla tato dvojice nejzručnější. Na klávesnici zapisoval žák Tomáš a v této souvislosti bych se zmínil o tom, že právě on uvedl, že na PC tráví nejvíce času na internetu na sociálních sítích. Zde vidím tedy hlavní důvod bezproblémového zvládnutí psaní.

Příklad 1. 5

Opět jiný typ příkladů než předchozí. Ukázal jsem další výhodu „tabelace proměnné“.

Příklad 1. 6:

Tento příklad nejdříve vypočetli chybně. Důvod byl v nedostatečném přečtení a zanalyzování zadání.

Nejdříve ho řešili takto:

Číslo 756 chtěli rozdělit dvěma, poté u jednoho sčítance ubrat a u druhého přidat hodnotu jedna. $756 : 2 = 378 \Rightarrow 377 + 379 = 756 \dots$

Bylo by to správné řešení, ale pouze v případě, že by hledali dvě po sobě jdoucí *lichá* čísla, jejichž *součet* dává 756. V zadání ale bylo, že mají najít dvě po sobě jdoucí čísla, jejichž *součin* dává 756, proto jsem je musel na tuto chybu upozornit. Sdělil jsem jim, že pokud by zadání řešili tak, jak měli na mysli oni, vyvrátilo by to základní myšlenku tohoto příkladu, a sice že mají použít systém již několikrát zmíněné tabulace proměnné (kopírování buněk).

Příklad 1. 7:

Zde si již, uvědomění z předchozí chyby, žáci přečetli zadání důkladně a poté bez větších problémů příklad sami vyřešili. Naopak jsem zaznamenal poznámku typu: „*Jééé, to je zas to samý*“. Zde bylo krásné pozorovat, že někomu stačil jeden podobný příklad na procvičení a poté jim již jeho vyřešení nedělalo problémy. Naopak u předešlé dvojice chlapců tomu bylo přesně naopak. K tomu, aby zadání správně pochopili a vyřešili, by potřebovali více příkladů na procvičení dané problematiky.

Proto jsem se utvrdil v tom, že přestože se této dvojici zdál příklad již příliš jednoduchý, po zkušenostech z předešlé dvojice mě tento jejich úsudek nechal klidným a za mírou obtížností zadaných příkladů si stojím.

Příklad 1. 8:

Opět problém v podobě použití tabulace proměnné (kopírování buněk) při zápisu sudých čísel. Po vysvětlení, že musí jako vzor pro následné zkopírování buněk napsat nejdříve první dva řádky, jim to však bylo jasné a učinili tak.

Příklad 1. 9:

Zde již nebyl při zápisu sudých čísel problém.

Shrnutí práce 3. dvojice v rámci příkladů 1. kategorie obtížnosti:

Klady:

Vysoká inteligence u obou žáků a smysl pro odhad výsledku.

Rychlost psaní a orientace při psaní žáka Tomáše na klávesnici.

Zápory:

Připadalo mi, že Tomáš sice ví a zná odpověď, ale ve dvojici s Ditou byl spíše tím pasivnějším. Do záporů tento fakt dávám záměrně a z jasného důvodu. Spíše to vypadalo, že je rád, že se ulil z výtvarné výchovy, ze které je pan učitel pro tento můj výukový experiment uvolnil. Působil na mě tak, že mu příklady přišly příliš jednoduché nebo nudné pro to, aby se vůbec zatěžoval s jejich výpočtem. Ve chvíli, kdy si Dita příliš nevěděla rady, jí ale pomohl a dvojice spolupracovala.

Spolupráce ve dvojici:

Viz. výše (zápory).

Předpoklady pro řešení příkladů druhé kategorie obtížnosti: Do další kategorie postup doporučuji, jelikož s příklady neměli výraznější problémy. Jsem zvědav na další spolupráci v rámci této dvojice.

2. Kategorie

Procvičovací hodina – „s Excelem se již známe, těžší příklady vypočítáme“

Do druhé kategorie jsem si vybral z předchozích tří dvojic pouze dvě, které bez větších problémů zvládly zadání příkladů u první kategorie. Tento výukový experiment probíhal přesně týden po absolvování prvního experimentu. Příklady budou již dle mého předpokladu složitější.

Dvojice, jež jsem si vybral pro druhou kategorii příkladů vzhledem k bezproblémovému zvládnutí příkladů a zadání z první kategorie obtížnosti.:

1. dvojice: (Šárka, Valerie)

Na úvod jsem se děvčat zeptal, zdali si ještě pamatují název programu, ve kterém minule pracovala. Dostal jsem zápornou odpověď. Ale po připomenutí si vzpomněla. Nejdříve jsem si v rychlosti na příkladech z první kategorie ověřil, jestli si pamatují základní pravidla pro práci v MS Excel. Ač děvčata měla mezi první a druhou kategorií týdenní pauzu, mile mě překvapilo, že si vše pamatovala, a tak jsme přešli k řešení příkladů druhé kategorie.

Příklad 2. 1:

Vysvětlil jsem jim, jak se tento typ úlohy počítá a děvčata to bez menších problémů pochopila. Proto tedy po společném vyřešení příkladu přešla na následující zadání.

Příklad 2. 2:

Jediný problém při řešení byl hned na počátku výpočtu, a to že si jedna žákyně nevzpomněla na symbol „=“, který se používá pro zadávání funkcí do jednotlivých buněk. Ukázala se ale výhoda práce ve dvojici, jelikož druhá dívka z dvojice jí napověděla, a tak mohly úspěšně dospět ke správnému výsledku a vyřešení zadání.

Příklad 2. 3:

Prvotní reakce na tento příklad byla: „*To je přece to samý*“. Ale po podrobnějším prostudování zadání děvčata zjistila, že je to obměněný typ příkladu než předešlé dva. Musel jsem jim trochu napovědět. Hlavně při zadávání příkazů pro jednotlivé dny do buněk.

U tohoto zadání jsem jim také ukázal dvě možnosti vyřešení příkladu.

- 1) Tzv. experimentální řešení, kdy logickým odhadem doplňují hodnotu do jedné z buněk.
- 2) Již několikrát zmiňovanou tabelaci proměnné (kopírování buněk).

Jako výhodnější, zajímavější a zároveň jednodušší v usnadnění práce děvčata uznala možnost č. 1. Jen pro zajímavost doplňuji, že počet experimentů, než došla k správnému výsledku, se zastavil na čísle šest. Jinými slovy k tomu, aby správně logickým úsudkem odhadla, jaké číslo se skrývá pod hledanou buňkou, potřebovala šest pokusů.

Příklad 2. 4:

Řešila úplně samostatně, jediné nad čím se děvčata zamyslela, bylo vyjádření příkazu v buňce znázorňující funkci třetího dne.

Příklad 2. 5:

Ač se zde jednalo o nový typ příkladu, se kterým se děvčata doposud v mé sbírce nesetkala, velmi rychle postup při řešení příkladů tohoto typu pochopila. Můj počáteční předpoklad, že by mohl nastat, po zkušenostech s příklady z první kategorie, problém při pojmenování jednotlivých operandů, se nepotvrdil.

Příklad 2. 6:

Nevyskytl se větší problém, děvčatům předešlý zkušební příklad na procvičení a pochopení dostatečně postačil k tomu, aby bez viditelných problémů vypočítala příklady podobného zadání.

Příklad 2. 7:

Zde bych podotknul, že děvčata již při výpočtu pracovala pouze s číselnými hodnotami. K tomu, aby dospěla k správnému výsledku, si nepotřebovala podrobně rozebrat a rozepsat zadání.

Příklad 2. 8:

S tímto příkladem jsem děvčatům také nepomáhal. Můj předpoklad, že by v zadání, ve kterém se objevilo: “najdi dvojčíselná a největší trojčíselná čísla“ se měl vyskytnout problém, byl mylný.

Příklad 2. 9:

Upozornil jsem je, aby nezaměnila v zadání napsanou otázku „o kolik“ s otázkou „kolikrát“. Z vlastní zkušenosti vím, že tyto dva pojmy někteří žáci chybně rozeznávají. Děvčata ho ale zvládla na výbornou a nebylo ani potřeba, abych je na výše uvedený problém více upozorňoval.

Během počítání devátého příkladu byla u děvčat vidět evidentní bezprostřednost, spojená s jistotou při samotných výpočtech.

Příklad 2. 10:

Zde byl u obou děvčat rozdílný názor na výpočet. Valerie jej chtěla počítat tak, že nejprve převede délku všech tří písni jenom na vteřiny, poté je sečte a následně výslednou délku převede z vteřin na minuty.

Šárka ale chtěla postupovat tak, jak jsem původně i já předpokládal a odhadoval postup řešení. Chtěla nejdříve sečíst hodnotu minut a poté vteřin.

Nakonec se děvčata domluvila na Šárčině postupu.

Shrnutí práce 1. dvojice v rámci příkladů 2. kategorie obtížnosti:

Klady:

Stejná zaujatost a zapálenost k tomuto výukovému experimentu jako v minulém řešení příkladů první kategorie. Z toho lze usuzovat, že ji minule děvčata nepředstírala.

Bezproblémové pochopení zadaných úkolů a následný výpočet.

Zápory:

Stále stejný problém, a sice pomalá rychlost a orientace na PC klávesnici.

Spolupráce ve dvojici:

Obdobné jako při minulém experimentu v rámci 1. kategorie. Kladná rivalita a soutěživost, která souvisela s vysokou inteligencí obou děvčat.

Předpoklady pro řešení příkladů třetí kategorie obtížnosti:

Jednoznačně doporučuji postup do třetí, poslední, kategorie obtížnosti mé sbírky. Jsem velmi zvědav, jak si děvčata poradí s nejtěžšími příklady, se kterými se v závěrečné, tedy třetí kategorii, setkají.

2. dvojice: (Jana, Tomáš)

V den, kdy jsem měl naplánován další výukový experiment k vyzkoušení své sbírky, v rámci druhé kategorie obtížnosti, se bohužel přihodilo to, čeho jsem se zpočátku mého šetření obával nejvíce, a sice že z jakýchkoliv důvodů absence jednoho z dvojice budu muset, pro dodržení pravidla o spolupráci v páru, chybějícího žáka nahradit jiným žákem. To se u následující dvojice ukázalo jako rozhodující negativní faktor pro úspěšné zvládnutí řešených příkladů.

Příklad 2. 1:

Zprvu jsem ve stručnosti připomněl práci s příklady a způsob jejich řešení v MS Excel z minulého šetření. Dívka, která se minulého experimentu nezúčastnila, základní úkony pro práci v buňkách pochopila relativně rychle, a tak z počátečních obav, že by Tomáš musel vše počítat sám a tudíž by nevyužil možnosti spolupráce se stejně v této problematice vzdělanou kolegyní, byly plané. Nakonec se zdálo, že způsob řešení tohoto typu příkladu pochopili oba, a tak jsme přešli k druhému příkladu.

Příklad 2. 2:

Tento příklad úspěšně zvládli. Upozornil bych na to, že pro vyjádření zadání a rozbor příkladů měli předem připravené rámečky (viz modré rámečky v uvedených příkladech sbírky, část 3. 2). Přesto, než přešli k samotné fázi vymyšlení správného zvolení příkazu (funkce pomocí „=“) při samotném výpočtu a vkládání správné funkce do jednotlivých buněk, vycházeli pouze z mnou napsaného zadání a tyto předem připravené rámečky nevyužili.

Příklad 2. 3:

Zapomněli při vkládání příkazu do buňky na symbol „=“. Po mém upozornění příklad vyřešili. Opět jsem žákům ukázal obě možnosti řešení (1. Experimentování v rámci jedné buňky, 2. Hledání správného výsledku pomocí tabelace – kopírování buněk).

Stejně jako u první dvojice si za zajímavější a výhodnější vybrali první způsob řešení. Správný výsledek odhadli, oproti první dvojici, až na 11 pokus. Zde jsem objevil první negativum, které mělo za následek horší výsledky výpočtu u následujících příkladů. U žáka – Tomáše byl vidět menší zájem a „zapálenost“ o počítání, než bych si představoval. Většinu času byl v roli pasivního pozorovatele, než aktivního spoluřešitele. Jelikož Jana nebyla

v ovládní MS Excel, vzhledem k neabsolvování první kategorie, tak zběhlá, trval výpočet jednotlivých příkladů déle a musel jsem být i více nápomocen při jejich řešení.

Jsem přesvědčen o tom, že Tomáš, kdyby byl více aktivní a nebral by opět účast na mém experimentu pouze jako vhodné ulití z výtvarné výchovy, alespoň tak na mě působil, tak by společná spolupráce této dvojice byla mnohem úspěšnější a efektivnější. Je matematicky a počítačově nadaným žákem, potvrdilo se to ve chvíli, kdy už si Jana nevěděla rady, jak dále pokračovat ve výpočtu. Až v té chvíli se bez přemlouvání zapojil do spolupráce.

Příklad 2. 4:

Příklad vyřešen bez větších problémů, opět jsem spíše řešil Tomášovu neaktivitu, než případný problém při výpočtu, který zde ale nenastal.

Příklad 2. 5:

I pro druhou dvojici byl tento typ příkladu nový, doposud se s ním v mé sbírce žáci nesetkali. Přesto po mém výkladu a ukázání správného řešení příkladu č. 5 se zdálo, že podobné typy příkladů v následujících zadáních nebudou dělat problém.

Příklad 2. 6:

Nejprve problém s pochopením zadání. Problém s termínem určí „dvojnásobek“. S mojí pomocí příklad vypočítali.

Příklad 2. 7:

Nespočítali. Opět problém s termínem určí „dvojnásobek“. Přešli k dalšímu příkladu. Kdyby jim vybyl čas, k příkladu by se vrátili.

Příklad 2. 8:

U tohoto příkladu problém nenastal a žáci jej vypočítali. Nejmenší dvojciferné a největší trojiciferné číslo napsali správně. Jako zajímavost bych uvedl, že při zápisu odpovědi, stejně jako po celou dobu mého experimentu, Tomáš neužil spisovné češtiny, nýbrž psal bez diakritiky.

Příklad 2. 9:

U tohoto příkladu nezapisovali zadání do „modrých okének“.

Příklad 2.10:

Řešili jej tak, že nejprve spočítali minuty, poté vteřiny. 76 vteřin správně převedli na 1 minutu a 16 vteřin. Příklad vyřešili.

Shrnutí práce 2. dvojice v rámci příkladů 2. kategorie obtížnosti:

Klady:

Schopnost adaptace Jany na příklady typu druhé kategorie bez předchozího absolvování příkladů první kategorie. Jako klad jsem se rozhodl napsat i to, co se mi zpočátku zdálo jako veliký a téměř neřešitelný problém. Mám na mysli absenci dívky, která absolvovala první výukový experiment. Nakonec jsem byl mile překvapen, že dívka, která ji nahradila, evidentně rychle pochopila smysl práce v MS Excel.

Zápory:

Necítil jsem přílišnou aktivitu a tu správnou zapálenost a zaujatost ze strany Tomáše.

Spolupráce ve dvojici:

Dvojice příliš nespolupracovala.

Předpoklady pro řešení příkladů třetí kategorie obtížnosti:

Postup do další kategorie nedoporučuji z důvodu ne příliš velké „zapálenosti“ Tomáše a zároveň, kvůli absenci žákyně, z nemožnosti absolvování mého experimentu v kompletním složení od první kategorie až po třetí kategorii.

3. Kategorie

Závěrečná hodina – „s Excelem se již dobře známe, nejspíš si s ním potykáme“

Pro závěrečnou, třetí kategorii obtížnosti, jsem si vybral dvojici, která od samého počátku řešila příklady jednotlivých kategorií bez větších problémů. Jsem velice zvědav na to, jakým způsobem si poradí s příklady třetí kategorie obtížnosti.

1. Dvojice (Šárka, Valerie)

Tak, jak jsem předpokládal, děvčata u této kategorie již použila na vedlejší výpočty „papír a tužku“.

Příklad 3. 1:

Nejdříve jsem se děvčat opět zeptal, zdali si pamatují název programu, ve kterém v předešlých dvou kategoriích pracovala. Tentokrát správně již obě odpověděla a vzpomněla si, že se jedná o PC program MS Excel. Pamatovala si i základní postupy pro práci s tímto programem. Správně mi odpověděla, že abychom mohli do buňky zadat určitou funkci, musíme použít symbol „=“. V těchto dvou konkrétních odpovědích jsem viděl evidentní posun při poznávání programu MS Excel, jelikož v předchozích dvou kategoriích tyto odpovědi děvčata neznala.

Samotné řešení prvního příkladu třetí kategorie sama děvčata označila jako „rozehřívací“, bez mé nápomoci ho samostatně vyřešila. Musím přiznat, že bylo opravdu potěšující vidět pokrok samotného experimentu. Na počátku by děvčata vůbec nevěděla, jak tento příklad vyřešit. Nyní jsem nezaznamenal problém. Správně užila již získané znalosti ohledně zadávání funkcí do buněk a následné tabelace (kopírování buněk).

Jediné, na co bych upozornil, bylo, že jsem jim vysvětlil novou funkci, která velmi ulehčí práci při sčítání více hodnot, jedná se o funkci s názvem suma „ Σ “. Jako mou chybu a zároveň ponaučení uznávám, že jsem jim tuto funkci měl představit již při minulé kategorii obtížnosti, kde sčítání děvčata řešila pomocí symbolu „=“ a poté za každou cifrou pomocí raménka „+“.

Příklad 3. 2:

Příklad děvčata vypočítala bez větších problémů. Pro součet prvních deseti sudých i lichých čísel použila funkci „ Σ “, kterou jsem jim v předešlém příkladu ukázal.

Příklad 3. 3:

Ač se zde jednalo o nový typ příkladu, se kterým se děvčata v rámci mého experimentu ještě nesetkala, poradila si s ním s mou malou nápomocí bez problémů. Toto byl ukázkový příklad. Ukázal jsem jim tedy, jak by ho měla pomocí MS Excel počítat. Pochopila to rychle. Slyšel jsem jejich námitku, že: „*Tohle by se mi líp počítalo na papír*“...Souhlasil jsem s nimi, ale vysvětlil jim, že pomocí Excelu se to dá vypočítat taktéž. Rozdíl mezi výpočtem „na papír“ a v MS Excel je v postupu hledání řešení. Zatímco při výpočtu „na papír“ postupují od konce, v MS Excel hledají pomocí zadávání jednotlivých funkcí řešení opačně.

Příklad 3. 4:

Příklad bez problémů děvčata vyřešila. Správný zápis i výpočet.

Příklad 3. 5:

Zde se projevila různá povaha děvčat, přestože obě dvě byla, dle mého názoru, stejně chytrá. Valerie svoji větší aktivitou či spíše předváděním se a dáváním najevo, že výsledek zná, převyšovala mnohem tišší Šárku. Která na mě působila klidnějším a při výpočtu přemýšlivějším dojmem.

Líbila se mi reakce Valerie, která upozornila Šárku, aby správně zapsala jednotlivé kroky postupu při výpočtu a také následnou odpověď. Cítuji: „*Šárko, správná úloha nemůže být bez zápisu*“.

Příklad 3. 6:

Příklad vyřešen bez problémů. Děvčata si poradila i s matematickou nástrahou v podobě vyjádření 1. kroku.

Příklad 3. 7:

Tento příklad jsem já sám osobně považoval za jeden z nejtěžších v celém mém výukovém experimentu, potažmo celé mnou vytvořené sbírce úloh. Byl jsem velmi zvědav, jestli ho děvčata dokážou bez mé pomoci vyřešit.

K mému překvapení mě ovšem děvčata velmi mile překvapila. Příklad vyřešila úplně jinak, než jsem sám předpokládal. Jejich výpočet vypadal takto:

$72 - 19 = 53$, z tohoto vyplývá, že jako první číslici vlevo napsal Pavel číslici 5.

Ukázal jsem jim i můj postup řešení, ale ten dle jejich slov byl příliš složitý.

Příklad 3. 8:

U závěrečného příkladu děvčata vyzkoušela dva způsoby výpočtu.

1. Nejdříve náhodně vyzkoušela vkládat čísla, která jim přišla jako správná.
2. Nakonec se děvčata domluvila na společném postupu a s pomocí všech funkcí, které se doposud v MS Excel naučila používat, došla k správnému výpočtu. Nejdříve zadala do patřičných buněk součty všech směrů. Poté postupovaly tak, že pomocí výpočtů v MS Excel dopočetla zbývající hodnotu, která ve čtverci chyběla.

Ukázka jejich postupu při řešení: $1620 - (\text{součet dvou čísel známých ze zadání nebo z průběžných výpočtů}) = \text{číslo, které hledaly}$.

Shrnutí práce 1. dvojice v rámci příkladů 3. kategorie obtížnosti:

Klady:

Děvčata si pamatovala název i základní postupy práce s MS Excel.

Opět na nich byla vidět nadšenost a aktivita, neměl jsem problémy s tím, že by práce v MS Excel bavila třeba jenom jednu z nich (tak jak tomu bylo u dvojice Tomáš, Jana ve druhé kategorii řešených příkladů).

Zápory:

Jediné, co bych děvčatům vytknul, by byla občasná zbrkllost při čtení zadání.

Špatná orientace při psaní na klávesnici.

Spolupráce ve dvojici:

Valerie byla aktivnější a hlasitější ve dvojici. Šárka spíše tišší a přemýšlivější.

Obě se ale navzájem doplňovaly a spolupracovaly velmi kolektivně.

3. 4. 2 Závěry a hodnocení z výukového experimentu

Pokud jsem si na začátku mého výukového experimentu určil cíle, které by měly být splněny, je nasnadě si odpovědět, jestli se tak stalo.

Všechny tři dvojice během celého absolvování výukového experimentu působily vesměs pozitivně naladěným dojmem. Není podstatné, že některé dvojice byly v řešení mých příkladů úspěšnější více a některé méně. Důležité pro mě je, že k příkladům, které jsem jim předložil k vyřešení, se stavěly s odhodláním úspěšně je vyřešit. Výuka něčeho nového spojená s prací na počítači pro ně byla zpestření. I z odpovědí na otázky, které jsem jim na samém počátku řešení položil, vyplynulo, že ve škole s ICT technologií v rámci výuky příliš nepracují, a proto jsem byl přesvědčen o tom, že by je tento způsob řešení matematických zadání mohl zaujmout. Nutno podotknout, že jedné dvojici se podařilo úspěšně vyřešit všechny tři kategorie obtížnosti mé sbírky a to beru jako veliký úspěch a zároveň jako důkaz, že sbírka bude použitelná v mé budoucí pedagogické praxi. Tím, že vyřešila úspěšně všechny mnou zadané příklady, je to pro mě signál, že příklady byly zvoleny správně. Je sice pravda, že u jedné dvojice bylo patrné nezvládnutí základní obsluhy MS Excel, ale jak jsem se již o tom zmiňoval, tento fakt přisuzuji nedostatečnému procvičení daných příkladů, respektive jejich řešení v rámci MS Excel.

4. Doporučení pro praxi

Sbírka úloh, kterou jsem prostřednictvím programu MS Excel vytvořil, nabízí v rámci výuky matematiky zajímavé zpestření. Dětem jsem ukázal, že ne všechny matematické úlohy se musí nutně řešit prostřednictvím výpočtů na papír, ale jde to i poměrně zábavnou a populární formou. Právě toto považuji za jeden z největších kladů vytvořené sbírky.

Zápory vidím v možnosti celkové organizace práce. Vzhledem k tomu, že já jsem ve svém výukovém experimentu spolupracoval vždy s dvojicí aktérů, měl jsem dostatečný prostor k tomu, abych se během jejich práce věnoval jenom jim. Jejich dotazy jsem jim zodpověděl ihned a i v případě, že nevěděli jak dále, mohl jsem jim hned poradit. Také proto jsem mohl stihnout časový limit, který pro každou kategorii činil 45 minut. V případě, že bych sbírku chtěl vyzkoušet a zároveň tedy program MS Excel představit celé třídě, ve které je např. 25 dětí, bylo by to mnohem obtížnější. Ať už z hlediska dostupnosti PC techniky na školách, tak z hlediska organizačního a časového.

Proto bych tuto sbírku spíše doporučoval využít v rámci zájmového matematického kroužku, kde by počet dětí nebyl tak vysoký a tím pádem efektivita práce a zároveň možnost naučení orientace v programu MS Excel vyšší.

5. Závěr

Cíle mé diplomové práce, které jsem si na začátku položil, byly dva. Nejdříve jsem se snažil popsat některé netradiční matematické úlohy, které byly v mé práci reprezentovány matematickými projekty Matematický klokan, Matematická olympiáda a sbírkami pro přípravu dětí k přijímacím zkouškám na osmiletá gymnázia. S pomocí veřejně dostupných informací, které jsem čerpal ať už z knižních nebo webových publikací, jsem se tento úkol pokusil splnit v co největší míře a v co největší důležitosti, pro mou diplomovou práci, dané.

Za druhý úkol jsem si uložil pokusit se žákům 1. stupně ZŠ přiblížit počítačový program MS Excel. Počítačový program, který je v dnešní době velmi rozšířen a díky jeho schopnostem usnadnit práci velmi ceněn. Toho jsem chtěl využít a pomocí sbírky úloh, kterou jsem pro tuto příležitost vytvořil, žákům ukázat, že v něm lze zajímavým a do jisté míry i zábavným způsobem některé matematické příklady řešit. To, jestli tomu tak opravdu je, jsem si ověřil ve výukovém experimentu, ve kterém jsem tedy testoval již zmíněnou vlastní sbírku úloh, aby se žáci díky příkladům v ní vytvořených naučili s MS Excel pracovat. Tímto experimentem jsem si ověřoval i funkčnost sbírky pro případné užití v budoucí pedagogické praxi, ať už mé osoby, či jiného pedagoga, ke kterému se má práce dostane.

Samotná práce na počítači byla u všech dětí, které se účastnily mého výukového experimentu, velmi populární. Tento fakt mě také opravňuje k tomu, abych na závěr mohl konstatovat, že i druhý cíl mé práce byl splněn s kladným hodnocením.

6. Použitá literatura

- [1] Běloun, F.: Sběrka úloh z matematiky pro základní školu, Praha, Prometheus, 1998, 254 s.
- [2] Česká školní inspekce - Úroveň ICT v základních školách v ČR
tematická zpráva, září 2009
- [3] Dolejš P.: Příprava k přijímacím zkouškám na osmiletá gymnázia. 2. díl, Matematika: pracovní sešit pro žáky pátých tříd základních škol: vzorové texty přijímacích zkoušek na osmiletá gymnázia v České republice, Pelhřimov, JAS, 43s.
- [4] Husar, P.: Matematika: Příprava k přijímacím zkouškám na osmiletá gymnázia, Praha, Fragment, 2003, 152s.
- [5] Intensiv Studium Center: Přijímací zkoušky na víceletá gymnázia, Praha, Copyright ISC, 1997, 110 s.
- [6] Jančařík J., Hošpesová A., Dvořák P.: Využití programu MS Excel v práci učitele matematiky, Praha, Univerzita Karlova v Praze, 2007, 59s.
- [7] Kubát J., Zhouf J.: Přijímací zkoušky z matematiky na víceletá gymnázia, Praha, Prometheus, 1998, 77 s.
- [8] Rámcový vzdělávací program (2007), dostupný na www.msmt.cz
- [9] Šmídová, J., Wolfová, M.: Sběrka Úloh v Excelu pro učitele ZŠ, Plzeň, Západočeská univerzita v Plzni, 2001, 155s.

Internetové odkazy:

- [10] <http://www.math.muni.cz/~rvmo/>, citováno dne [7. 1. 2010].
- [11] <http://matematickyklokan.net/info.php>, citováno dne [3. 1. 2010]
- [12] <http://www.matematika.webz.cz/ostatni/?s=klokan>, citováno dne [4. 1. 2010]
- [13] <http://class.pedf.cuni.cz/NewSUMA/Default.aspx?PorZobr=16&PolozkaID=16&ClanekID=23>, citováno dne [20. 3. 2010]
- [14] <http://cgi.math.muni.cz/~rvmo/Z/58/Z58I-5.pdf>, citováno dne [11. 03. 2010]
- [15] http://matematickyklokan.net/Sborniky/sbornik_klokan_2008.pdf, citováno dne [6. 1. 2010]
- [16] http://matematickyklokan.net/Sborniky/sbornik_klokan_2007.pdf, citováno dne [22. 3. 2010]