

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Matematika podporovaná Excelem na 1. stupni ZŠ

Autor diplomové práce: Tereza Procházková

Vedoucí diplomové práce: PeaDr. Dana Tržilová, CSc.

Datum odevzdání: Duben 2008

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Matematika podporovaná Excelem pro 1. stupeň ZŠ vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů.

.....
Tereza Procházková

V Českých Budějovicích 2008

Poděkování

Děkuji vedoucí diplomové práce PaedDr. Daně Tržilové, CSc. Za odborné vedení, cenné rady a připomínky. Dále děkuji zaměstnancům ZŠ v Jistebnici za umožnění výzkumu potřebného při vypracování této diplomové práce.

Anotace

Matematika podporovaná Excelem na 1. stupni ZŠ

Hlavním obsahem diplomové práce je rozbor jednotlivých hodin s příklady z matematiky počítané v programu Microsoft Excel. Práce by mohla posloužit hlavně učitelům na 1. stupni ZŠ a zapojit tak počítač do běžné výuky matematiky.

Diplomová práce je rozdělena do 3 částí. První část vymezuje historii programu Microsoft Excel a druhá část je zaměřena na hlavní teoretické pojmy. Třetí částí jsou řešené projekty, tedy vybrané matematické úlohy, které žáci řešili v hodinách v programu Excel.

Důležitou součástí diplomové práce je závěrečné vyhodnocení a zda žáci při řešení úloh využívali program Excel nebo počítali pouze na papír.

Anotation

Mathematics supported by Microsoft Excel on the primary school

The subject of diploma work is an analysis of mathematics examples calculated by in program Microsoft Excel at school. The main interest of this work could be using PC as a teaching aid during a mathematics lessons on primary school.

The diploma works is divided into three parts. The first part is about the history of PC program Microsoft Excel. The second part contains main theoretic constructs. The third one is practical. There are presented mathematics examples, which were made by students at school.

The final summary of diploma work describes methods of calculation. If students preferred using functions in Excel program or calculations on a paper.

OBSAH

1. Úvod

2. Historie Microsoft Excel

3. Základní pojmy

POZNÁVÁME TABULKOVÝ PROCESOR

3.1 Dokument: sešit, list, buňka.....

3.1.1 Sešit

3.1.2 List

3.1.3 Řádky a sloupce na listu

3.1.4 Buňky

3.2 Vytváříme první tabulku

3.2.1 Pohyb po listě

3.2.2 Aktivní buňka

3.2.3 Výběr buňky

3.2.4 Zápis údajů do buněk

3.2.5 Oprava a přepsání obsahu buňky

3.2.6 Vymazání obsahu buňky

3.2.7 Text a čísla v buňkách

3.2.8 Označení do bloku

3.2.9 Hromadné kopírování: vyplňování řad

3.2.10 Práce se soubory

3.3 Výpočty pomocí vzorců a funkcí

3.3.1 Pravidla pro psaní vzorců

3.3.2 Operátory Excelu

3.3.3 Závorky

3.3.4 Výpočty pomocí funkcí

3.3.5 Zápis funkce do buňky

3.3.6 Funkce SUMA

3.3.7 Úprava zápisů s funkcemi

4. Výukový experiment

4.1 Zaměření experimentu

4.2 Motivace žáků

4.3 Použití počítače přináší

4.4 Pozorování

5. Řešené projekty

5.1 Projekt č. 1 - Úvodní hodina

5.1.1 Tabulkový procesor

5.1.2 Samostatná práce

5.1.3 Úloha A

5.1.4 Úloha B

5.1.5 Ukázky řešení z úvodní hodiny

5.1.6 Vyhodnocení projektu č. 1

5.2 Projekt č. 2 - Vytváření tabulky

5.2.1 Vytváření tabulky – 4. třída

5.2.1.1 Narozeniny

5.2.1.2 Nákup

5.2.2 Vytváření tabulky – 5. třída

5.2.2.1 Narozeniny

5.2.2.2 Nákup

5.2.3 Předpokládané řešení – 4. třída

5.2.4 Ukázky řešení z projektu č. 2

5.2.5 Vyhodnocení projektu č. 2

5.3 Projekt č. 3 - Slovní úlohy

5.3.1 Slovní úlohy – 4. třída

5.3.1.1 Knedlíky

5.3.1.2 Sourozenci

5.3.2 Slovní úlohy – 5. třída

5.3.2.1 Knedlíky

5.3.2.2 Sourozenci

5.3.3 Předpokládané řešení – 4. třída

5.3.4 Ukázky řešení slovních úloh

5.3.5 Vyhodnocení projektu č.3

5.4 Projekt č. 4 - Posloupnosti

5.4.1 Posloupnosti – 4. třída

5.4.1.1 Magický čísla

5.4.1.2 Čísla

5.4.2 Posloupnosti – 5. třída

5.4.2.1 Magická čísla

5.4.2.2 Čísla

5.4.3 Předpokládané řešení – 4. třída

5.4.4 Ukázky řešení projektu č. 4

5.4.5 Vyhodnocení projektu č. 4

5.5 Projekt č. 5 - Grafy

5.5.1 Grafy – 4. třída

5.5.1.1 Nakupování

5.5.1.2 Potrava pro králíky

5.5.2 Grafy – 5. třída

5.5.2.1 Nakupování

5.5.2.2 Potrava pro tuleně

5.5.3 Předpokládané řešení – 4. třída

5.5.4 Ukázky řešení grafů

5.5.5 Vyhodnocení projektu č. 5

5.6 Projekt č. 6 - Řady

5.6.1 Řady – 4. třída

5.6.1.1 Studna

5.6.1.2 Sudý – lichý

5.6.2 Řady – 5. třída

5.6.2.1 Studna

5.6.2.2 Sudý – lichý

5.6.3 Předpokládané řešení – 4. třída

5.6.4 Ukázky řešení projektu č. 6

5.6.5 Vyhodnocení projektu č. 6

5.7 Projekt č. 7 - Oříšky

5.7.1 Oříšky – 4. třída

5.7.1.1 Start – cíl

5.7.1.2 Čtverce

5.7.2 Oříšky – 5. třída

5.7.2.1 Start – cíl

5.7.2.2 Čtverce

5.7.3 Předpokládané řešení – 4. třída

5.7.4 Ukázky řešení oříšků

5.7.5 Vyhodnocení projektu č. 7

5.8 Otázky

5.8.1 Ukázky vyplněných otázek

6. Fotografie při práci dětí z našeho kroužku

7. Závěr

8. Seznam použité literatury

1. Úvod

Výpočetní technika dnes ovládá všechny oblasti běžného života. Počítače jsou dnes ve státní správě, ve firmách a samozřejmě ve školách. A právě ve školách by se žáci měli seznámit se základní prací na počítači.

Počítač je dobrou pomůckou pro žáky i učitele. Existence multimediálních produktů ulehčuje žákům domácí procvičování, učitelům tvorbu testů a zpestřuje hodiny výuky. Právě využití výpočetní techniky ve vyučovacích hodinách může vést k zefektivnění práce žáků.

Ve své diplomové práci na téma „Matematika podporovaná Excelem na 1. stupni ZŠ“ se zaměřím na to, jak probíhá výuka Excelu a matematiky podporované počítačem a jak žáci reagují na nové věci, dále chci zahrnout názory žáků na různé úkoly. Také se budu snažit stručně popsat program Microsoft Excel. Ve svém výukovém experimentu jsem se soustředila též na to, jak dobře zvládnout hodinu tak, aby si z ní žáci odnesli co nejvíce znalostí a vědomostí. Také jsem mezi žáky prováděla různé průzkumy, ptala jsem se na jejich názory na využívání počítačů ve školách a zadala jednoduché otázky.

Vybrala jsem si toto téma kvůli tomu, že mě velice zaujal předmět, vyučovaný na Jihočeské Univerzitě v Českých Budějovicích paní PaedDr. Danou Tržilovou, CSc.: Počítačem podporovaná výuka matematiky. Tento předmět jsem absolvovala a zajímali mě i další věci kolem této problematiky.

2. Microsoft Excel - HISTORIE

Většina lidí si ani neuvědomuje, že zkušenosti společnosti Microsoft s tabulkovými procesory sahají až do počátku 80. let. Za celé ty roky nabídka tabulkových procesorů od Microsoftu prošla velmi dlouhou cestou. Od sotva použitelného MultiPlanu až po vrchol umění, kterým je program Excel XP.

V roce 1982 společnost Microsoft zveřejnila svůj první tabulkový procesor s názvem MultiPlan. Byl navržen pro počítače s operačním systémem CP/M a poté byl portován na řadu různých platforem včetně Apple II, Apple III, XENIX a MS-DOS. Produkt MultiPlan se složitě používal i učil, a tudíž si ve Spojených státech amerických nevysloužil příliš následníků. Není proto žádným překvapením, že produkt Microsoftu MultiPlan zůstal v zadních řadách.

První verze programu Excel, která se vyvinula z nepříliš populárního MultiPlanu vznikla v roce 1985 a to na počítačích Macintosh. Stejně jako všechny aplikace pro Mac byl i produkt Excel graficky orientovaným programem na rozdíl od svého předchůdce MultiPlanu. V listopadu roku 1987 společnost Microsoft oznámila distribuci první verze programu Excel pro operační systém Microsoft Windows. Tento Excel byl označen jako Excel 2.0, tak aby odpovídal verzi pro Macintosh.

Necelý rok poté Microsoft uvolnil Excel ve verzi 2.1. V červenci roku 1990 Microsoft uvolnil malou aktualizaci a to Excel 2.1d, která již byla kompatibilní s operačním systémem Microsoft Windows 3.0. Byl to poměrně výkonný nástroj, těžko se však učil a používal.

Mezitím Microsoft vyvinul další verzi Excelu a to s číslem 2.20 pro operační systém OS/2 Presentation Manager a uvolnil ji na trh v říjnu roku 1989. O deset měsíců později ji aktualizoval na verzi 2.21.

V prosinci roku 1990 společnost Microsoft uvolnila Excel 3 pro operační systém Microsoft Windows, jenž představoval významné vylepšení vzhledu i funkce. Nová verze obsahovala panel nástrojů, možnosti kreslení, mocný nástroj pro optimalizace (Solver), podporu doplňků, podporu technologie OLE (Object Linking and Embedding), trojrozměrné grafy, tlačítka makra, jednoduchou inifikaci souborů, úpravy v pracovních skupinách a zalamování textu v buňkách. Excel 3 měl rovněž podporu pro práci s externími databázemi.

Excel ve verzi 4 byl představen na jaře roku 1992. Nejenže se s touto verzí pracovalo mnohem snadněji, ale byla také mnohem výkonnější a propracovanější z pohledu pokročilých uživatelů. Excel 4 vyhrával v porovnání s téměř každým tabulkovým procesorem v recenzích různých časopisů zabývajících se výpočetní technikou a softwarem.

Excel 5 spatřil světlo světa na začátku roku 1994 a okamžitě se objevily jeho nadšené recenze. Stejně jako jeho předchůdci i on vítězil na vrcholu každého srovnání tabulkových procesorů v předních časopisech z oboru.

Excel 95, známý též jako Excel 7 byl uveden na trh současně s operačním systémem Windows 95. Společnost Microsoft záměrně přeskočila verzi 6, aby čísla verzí byla shodná u všech produktů Microsoft Office. Svým vzhledem se Excel 95 příliš nelišil od svého předchůdce Excelu 5. Většina kódu jádra aplikace byla však přepsána a v řadě oblastí bylo zřetelné zvýšení rychlosti. Excel 95 používal stejný souborový formát jako jeho předchůdce Excel 5.

Na začátku roku 1997 Microsoft nabídl balík kancelářských programů Microsoft Office 97, jehož součástí byl také Excel 97. Excel 97 je znám rovněž jako Excel 8. Tato verze obsahovala desítky hlavních vylepšení a také zcela nové rozhraní pro vývoj aplikací v jazyce VBA. Kromě toho tento produkt nabízel nový způsob vytváření vlastních dialogů.

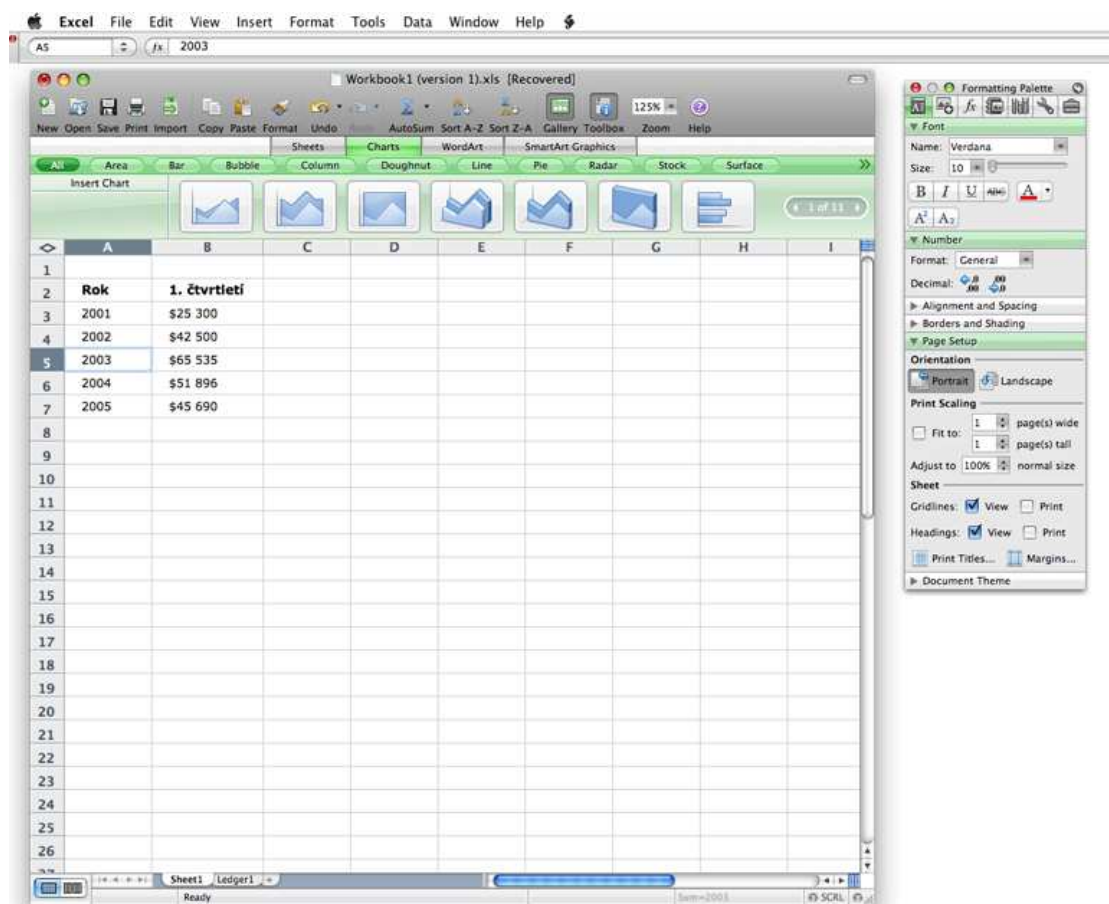
Excel 2000 byl vydán začátkem roku 1999 a rovněž se prodává jako součást kancelářského balíku, tentokrát Microsoft Office 2000. Nová rozlišení v Excelu 2000 se v první řadě týkají možností internetu, ovšem i v oblasti programování lze najít velmi významné změny k lepšímu.

Excel XP se na trh dostal v první polovině roku 2001. Stejně jako jeho předchůdce Excel 2000 ani on už nenabízí velké množství zásadních novinek. Obsahuje však větší množství drobných vylepšení a menších pomůcek. Asi nejzajímavější novinkou je schopnost obnovit poškozené soubory a uložit rozpracované soubory při pádu aplikace.

Nyní se používá Excel 2003, ale samozřejmě věda půjde dopředu a budou další verze Excelu. Aplikace Microsoft Office Excel 2007 je účinný nástroj pro analýzy, sdílení a správu informací napomáhající činit informovanější rozhodnutí. Aplikace Office Excel 2007 poskytuje nové uživatelské rozhraní orientované na výsledky, nové zobrazení kontingenčních tabulek, které se snadněji vytvářejí a používají, má vylepšené

vytváření vzorců, bohatou vizualizaci dat a rychlejší způsob vytváření profesionálních tabulek a grafů.

Excel Mac 2008 - Aplikace má jiné barevné schéma, jak je vidět na screenshotu níže. Jelikož u Macu není celá aplikace ukryta v jednom okně nad šedivým pozadím, ale má společnou nabídku a plovoucí okna, tak i z toho důvodu je narozdíl od Excelu pro Windows lišta pro zadávání funkcí nebo obsahu umístěna přímo pod horní nabídkou. Tím pádem je šikovně po ruce.



3. Základní pojmy

Poznáváme tabulkový procesor

Tabulkový procesor umožňuje zapisovat čísla a krátké texty do tabulek a pak tyto zapsané údaje zpracovat podle výrazů (vzorců), které do tabulek rovněž vložil uživatel.

Tabulkové procesory jsou vhodné např. v medicíně pro automatické tištění pozvánek pro pacienty na kontroly, v ekonomice a v účetnictví lze s jejich pomocí provádět automatické sčítání příjmů, výdajů a dalších ukazatelů včetně dílčích seznamů položek, a tak mít v jakémkoliv časovém okamžiku přesný přehled o hospodaření. Tabulkové procesory zajišťují, že potřebné výsledky jsou vypočteny rychle a současně bezchybně.

Tabulkový procesor může automaticky přepočítat úroky, daně apod. Může kontrolovat termíny splatnosti vlastních i cizích pohledávek. Některé výpočty, které jsou ve finančnictví časté, jsou běžnou součástí tabulkových procesorů jako tzv. finanční funkce.

Jinou, často využívanou skupinou funkcí tabulkových procesorů, jsou matematické funkce. Mezi tyto funkce náleží nejenom triviální úkony jako sčítání, násobení, ale i geometrické a jiné funkce. Obvyklou vlastností tabulkových procesorů je automatický výpočet základních statických charakteristik, jako je průměr, směrodatná odchylka, vyhodnocení závislosti mezi změnami hodnot jednotlivých položek na základě vazeb naprogramovaných uživatelem apod.

Samozřejmostí dobrých tabulkových procesorů je možnost zobrazit a vytisknout údaje, které jsou uloženy v tabulce v podobě různých sloupcových, čárových, koláčových a dalších grafů. Tyto grafy je možno popsat písmeny různé velikosti a tvaru.

Podívejme se na jednoduchý úvod a ukázkou znalostí, které by měl uživatel znát, pokud by chtěl ke své práci používat tabulkový procesor. Práce v jednotlivých tabulkových procesorech je velice podobná, proto ji ukáží na nejrozšířenějším tabulkovém procesoru společnosti Microsoft, Excel.

3.1 Dokument: sešit, list, buňka ...

Dokument – to, s čím se v Excelu pracuje a co se může jako jeden samostatný celek uchovávat v paměti počítače – je sešit. Ten je tvořen listy, jež jsou jakoby na sobě

položené a dole z nich koukají jen jejich „ouška“ neboli záložky. Každý list je pak tvořen velkým množstvím řádků a sloupců, a touto sítí jsou ohraničena jednotlivá políčka, zvaná buňky.

Ukažme si přehledně, jak to se sešity, listy a buňkami v Excelu je.

3.1.1 Sešit

Sešit je základním pracovním dokumentem v Excelu a je také samostatným souborem. Zadáte-li tedy v Excelu příkaz k uložení práce na disk, uchováte tím vše, co jste provedli v celém sešitě, nikoli třeba jen na listu, který zrovna vidíte. Sešit má standardně při svém vzniku tři listy, ale kdykoli do něj můžete přidat další, stejně jako je odstranit. V sešitě však musí zůstat aspoň jeden list – sešit bez listů si Excel nenechá líbit.

Po spuštění Excelu by se měl objevit vždy nový, prázdný sešit s názvem Sešit 1, který je možno uložit na disk pod jiným zvoleným názvem. Další sešity lze vytvořit příkazem Soubor/Nový nebo stiskem prvního (bílého) tlačítka na panelu nástrojů. Excel jim přiděluje provizorní názvy Sešit2, Sešit3 atd.

3.1.2 List

List představuje už přímo pracovní prostor pro tvorbu tabulky. Skládá se ze sloupců a řádků, do nichž se zapisují data. Do listu však lze umisťovat i grafy nebo kreslené útvary. O tom, že sešit obsahuje listy, svědčí záložky listů vyčnívající v dolní části okna. Výchozí názvy listů jsou List1, List2 atd., i listy však lze přejmenovat.

Poté, co se dostanete do určitého sešitu, bývá nalistován List1: jeho záložka je bílá a název List1 v ní tučný, což znamená, že tento list je aktivní a vše, co provádíte, se odehrává na tomto listě.

Můžete však snadno přejít na jiný list: stačí klepnout na jeho záložku. Chcete-li tedy přeskóčit na List3, klepněte (jednou) na záložku List3. Tím zmizí z očí to, co jste měli vytvořeno na původním listu, a vy se díváte na nově nalistovaný list. Začnete-li psát, vkládají se zapisovaná data do buněk listu List3. Až budete chtít přejít zase na List1, klepnete na záložku List1 a uvidíte opět to, co je na něm.

Budete-li potřebovat v sešitě po popsání tří listů další list, vložíte ho snadno příkazem Vložit/List. Nový list se zařadí za list, s nímž jste právě pracovali, a dostane název s nejbližším volným pořadovým číslem.

3.1.3 Řádky a sloupce na listu

Listy jsou velmi rozsáhlé, mají 65 536 řádků a 256 sloupců. To tedy znamená, že to, co na obrazovce vidíte, je ve skutečnosti jen nepatrný výsek (levá horní část) celého sešitu, který patrně nikdy celý nevyužijete, i když se v něm lze kamkoli snadno dostat. Nicméně počet řádků i sloupců je pevný a nelze jich mít více ani méně.

Abyste se na takové obrovské ploše orientovali a rozuměli, jsou řádky i sloupce označeny souřadnicemi..

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				

3.1.4 Buňky

Nejmenší částí listu je buňka. Každá buňka má svou souřadnici (adresu), odvozenou ze souřadnic sloupce a řádku, v němž se nachází. Souřadnice buňky má formu SloupecŘádek. Například buňka ležící v řádku 2 a sloupci B má adresu B2.

3.2 Vytváříme první tabulku

3.2.1 Pohyb po listě

Když začínáte vytvářet tabulku, máte přinejmenším hrubou představu, jak by měla vypadat, jak do buněk rozvrhnete data. Jak se tedy pohybujeme po listě?

3.2.2 Aktivní buňka

Když do určité buňky hodláte psát nebo když chcete s údajem v ní něco provést, musíte ji takzvaně učinit aktivní buňkou, neboli ji označit (vybrat). Aktivní buňka získá okolo sebe šedý rámeček. Tento rámeček je viditelný jen na obrazovce; v tabulce vytištěné na papíře se nikdy neobjeví.

Když poprvé vstoupíte na list, bývá aktivní jeho první buňka A1.

3.2.3 Výběr Buňky

K výběru potřebné buňky můžete použít klávesnici nebo myš – podle toho, co se vám zrovna hodí, co máte blíž po ruce.

3.2.4 Zápís údajů do buňky

Vyberte si potřebnou buňku. Text, číselnou hodnotu, datum nebo vzorec zadáte do buňky pouhým napsáním. Obsah buňky potvrdíte klávesou ENTER nebo klepnutím do jiné buňky.

3.2.5 Oprava a přepsání obsahu buňky

Pokud potřebujete opravit obsah již napsané buňky, pak pro edici slouží klávesa F2. Nastavte kurzor na buňku, která bude opravována. Stiskněte F2 a proveďte opravu obsahu buňky, nebo klepněte myší na opravované místo v řádku vzorců. Změny proveďte klávesou ENTER.

Jestliže potřebujete buňku přepsat jiným, novým obsahem, nastavte se na tuto buňku a rovnou začněte psát nový text. Po potvrzení klávesou ENTER bude automaticky starý obsah nahrazen novým.

3.2.6 Vymazání obsahu buňky

Kurzor nastavíme na buňku, jež má být smazána a stiskneme klávesu DEL – obsah buňky bude smazán.

3.2.7 Text a čísla v buňkách

- čísla
- texty
- vzorce

Z toho, jaký typ údaje do buňky zadáte, vyplývá, co s takovým údajem budete později moci dělat. Zapišete-li do buňky číslo, bude s ním Excel schopen provádět různé matematické operace, což s texty nelze. Napíšete-li tedy do buňky hodnotu 1000, Excel ji určitě přijme jako číslo. Napíšete-li naproti tomu tisíc, tisíc mil nebo 1000 mil, ani jeden z těchto případů nebude brát Excel jako číslo.

Pokud jde o texty, tam to záleží na vás. Do buňky můžete napsat slovo, větu či několik vět.

3.2.8 Označení do bloku

V Excelu budete velmi často pracovat a modifikovat více buněk současně. Abyste nemuseli každou buňku upravovat zvlášť, označte několik buněk do bloku a operaci pak proveďte s celým blokem.

Nastavte myš na buňku, která bude tvořit levý horní roh budoucího bloku. Stiskněte, držte a táhněte levým tlačítkem myši požadovaným směrem. Při táhnutí se označuje oblast buněk – budoucí blok. V okamžiku, kdy je označen blok podle vašich požadavků, uvolněte levé tlačítko myši. Blok je označen.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Jméno	Příjmení	Rok				
3		Petr	Novák	1980				
4		Karel	Dvořák	1974				
5		Jana	Bílá	1982				
6						+		
7								

3.2.9 Hromadné kopírování: vyplňování řad

Občas se v tabulkách opakují stejné hodnoty několikrát za sebou v celé řadě buněk nebo je třeba zaplnit souvislou řadu posloupnosti podobných údajů.

Do první buňky запиšte hodnotu, která v ní má být. Najedte myši na černý úchyt v pravém dolním rohu buňky s touto hodnotou. Z kurzoru myši se stane černý křížek. Stiskněte tlačítko myši a táhněte myš svisle nebo vodorovně. Excel během tažení naznačuje obrys oblasti, do níž budou hodnoty namnoženy. Až se dostanete na buňku, v níž má řada hodnot končit, uvolněte tlačítko myši.

	A	B	C	D	E	F
1						
2		1		1900		
3		1		1910		
4		1		1920		
5		1		1930		
6		1		1940		
7			+	1950		
8				1960		
9					+	

Posloupnosti se zvoleným krokem růstu. V takovém případě je třeba vyjít z prvních dvou hodnot.

3.2.10 Práce se soubory

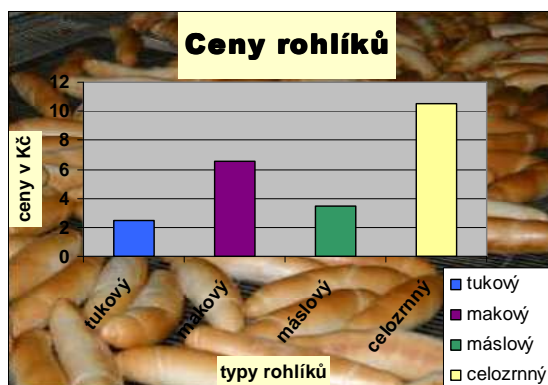
Poté, co v sešitě něco podstatného vytvoříte nebo změníte, měli byste ho uložit na disk. Vaše práce se totiž sama od sebe uchová jen v operační paměti počítače, kde však není uložena trvale. Uložení, otevření a zavření sešitu se provádí stejně jako u ostatních aplikací Windows.

3.2.11 Práce s grafy

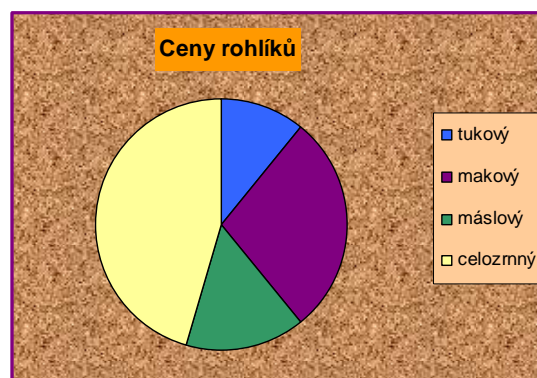
Graf je vizuální prezentace vybraných dat v listu. Dobře navržený graf přitáhne čtenářovu pozornost k důležitým datům díky ilustrování vývoje a zvýraznění významných vztahů mezi čísly. Excel vytváří grafy založené na údajích, které vyberete. Průvodce grafem vám usnadní vybrat nejlepší typ grafu, úprav a prvků a formátování všech druhů informací. V Excelu můžete vybírat z různých typů grafů, např.: graf sloupcový, výsečový, plošný, spojnicový atd.

rohlík	Kč
tukový	2,5
makový	6,5
máslový	3,5
celozrnný	10,5

Graf sloupcový



Graf výsečový



3.3 Výpočty pomocí vzorců a funkcí

Zřejmě hlavním využitím, pro něž se staly tabulkové procesory tak populární, je možnost snadného provádění nejrůznějších výpočtů. K tomu slouží především vzorce a funkce

3.3.1 Pravidla pro psaní vzorců

Vzorec je předpis, který Excelu říká, jaký výpočet má provést a s jakými hodnotami. Vzorec zapisujete do buňky. Musí začínat znakem = („rovná se“).

Ve vzorci dále mohou být – ve smysluplném uspořádání – tyto znaky:

- čísla
- odkazy na buňky (adresy)
- matematické operátory (+, -, *, /, ^)
- kulaté závorky ()
- funkce

	A	B	C	D	E	F
1						
2		Vašek	320			
3		Pepa	150			
4		koeficient	2,2			
5		Celkem	=(C2+C3)*2,2			
6						

Napište celý vzorec a stiskněte klávesu ENTER

Po stisknutí klávesy ENTER se vzorec změní na konkrétní hodnotu, ale ve skutečnosti nadále obsahuje buňka vzorec. Jestliže změníte jakékoli číslo, s nímž vzorec kalkuluje, okamžitě bude po změně vzorec přepočítán a bude zobrazena aktuální hodnota. Obsah vzorce je možné kdykoliv upravit stiskem klávesy F2.

3.3.2 Operátory Excelu

Operátory ve vzorci nejsou nic než znaménka a jejich význam je podobný jako na kalkulačce.

- + sčítání
- - odčítání
- * násobení
- / dělení
- ^ exponent

Toto jsou všechny operátory Excelu; všechny ostatní matematické operace se provádějí pomocí funkcí.

3.3.3 Závorky

Když je výraz ve vzorci složitý natolik, že je třeba určit priority provádění operací, používají se v Excelu kulaté závorky, a to i v případech, kde byste ve škole použili hranaté nebo složené závorky. Můžete uvádět jedny kulaté závorky uvnitř druhých.

3.3.4 Výpočty pomocí funkcí

Funkce je zvláštní formule zapisovaná do buňky, která si vezme určité hodnoty, provede s nimi určitou operaci a vrátí její výsledek. Excel má v sobě přes tři stovky funkcí, sloužících k různým účelům: matematické, finanční, logické aj.

Každá funkce má svůj název, který zapisujeme do vzorce. Za názvem funkce se uvádějí kulaté závorky a do nich podle potřeby argumenty. Pokud je argumentů více, oddělují se středníkem.

3.3.5 Zápis funkce do buňky

Ruční zápis je v podstatě shodný se zápisem vzorce. Jediný rozdíl je v tom, že ihned za znakem = („rovná se“) se píše název funkce.

Nevíte-li, jakou funkci pro zamýšlený výpočet vybrat a jaké argumenty doplnit do jejich závorek, bude nejlepší sestavit zápis pomocí dialogu s Excelem. Tento dialog se vyvolává buď z nabídky Vložit/Funkce nebo stiskem tlačítka **fx**.

3.3.6 Funkce SUMA

Nejpoužívanější funkcí Excelu je součet, neboli SUMA. Na panelu nástrojů má i samostatné tlačítko Σ .

	A	B	C	D
1				
2		Leden	1250	
3		Únor	890	
4		Březen	1160	
5		Duben	3050	
6		Květen	4200	
7		Červen	2290	
8			12840	
9				

Označím dané údaje do bloku a kurzorem najedu na znak SUMA a kurzor pustím.

3.3.7. Úprava zápisů s funkcemi

Buňky s funkcemi lze upravovat podobně jako jiné buňky. Do takové buňky stačí například klepnout myší a uvidíte celý její zápis. Pokud adresu v závorkách funkce označíte, můžete označením v tabulce zadat oblast jinou, chcete-li, aby výsledek počítal z jiných hodnot.

Vyberete-li buňku obsahující ve vzorci pouze funkci a klepnete na tlačítko pro vkládání funkce, dostanete se do druhého okna dialogu vkládání funkce – umožňujícího vidět a změnit argumenty, tj. vstupní hodnoty, z nichž se výsledek funkce počítá.

4. Výukový experiment

Experiment je v dnešní době běžný ve většině vědních oborů. Jeho výjimečnost spočívá v tom, že v jeho průběhu lze aktivně zasahovat do dějů, a tak vytvářet experimentální situaci. Důležitou podmínkou použití experimentu je fakt, že musíme být schopni kontrolovat všechny podmínky, ve kterých experiment probíhá. Výukový experiment, který jsem připravila a uskutečnila, uváděl do jinak běžného vyučování nový prvek s cílem odpovědět jen na to, zda:

- jsou žáci na 1. stupni ZŠ schopni bez dlouhého předchozího výcviku používat tabulkových procesorů pro řešení jednoduchých úloh tam, kde je to vhodné
- budou žáci přirozeně dávat přednost počítačům před řešením „tužkou na papíře“.

4.1 Zaměření experimentu

V období experimentu jsem se zaměřila na:

- stanovení cíle – čeho a jak chceme dosáhnout;
- vytvoření podmínek pro aktivní práci žáků, důraz na motivaci;
- přípravu na vlastní organizaci práce ve třídě se žáky;
- přípravu pracovních listů pro žáky;
- zpracování údajů;
- naplánování činností (rozfázování jednotlivých kroků úkolu v jejich návaznosti, případné rozšiřující úkoly)

4.2 Motivace žáků

Zkušenosti ukazují, že oživení znásobíme tím, že tyto úkoly budeme s žáky řešit pomocí počítače. Pozornost a zájem žáků lze vyvolat například tak, že jim předložíme k vyřešení praktický problém z jejich každodenního života, který s probíranou látkou souvisí. Žáci zjistí, že k řešení potřebují určité vědomosti a dovednosti, které zatím nemají a získají tak motiv, proč si je osvojit. Další vhodnou motivací jsou úlohy s prvky záhadnosti a tajuplnosti, různé hlavolamy, kvízy, číselné řady atd.

4.3 Použití počítače přináší:

- přiblížení reálné praxi;
- motivaci – počítač jako nový výukový prostředek;
- odstranění zdoluhavých výpočtů;
- možnost věnovat více času vlastnímu řešení problému;

- zpětnou vazbu (žák většinou ihned po akci ví, zda volil správně);
- spontánní diskusi;
- grafickou úroveň zápisu;

Pomoc při experimentu představuje práce s kontrolní skupinou. Pro tento experiment jsem vybrala třídu ze Základní školy v Jistebnici (okresu Tábor). Žáci se dostavili do počítačové učebny po celý týden, kde hodinu a půl řešili dané projekty. V učebně jsou nainstalovány počítače vybavené programem Microsoft Excel. Výukového experimentu se zúčastnili žáci 4. a 5. třídy. Žáků bylo šest, z toho jeden chlapec a dvě dívky ze čtvrté třídy a tři dívky z třídy páté (žáci seděli u počítače samostatně).

4.4 Pozorování

Cílem pozorování bylo sledovat práci žáků ve třídě, jejich aktivitu, experimentovat s danými daty, vytvářet závěry a hypotézy.

5. Řešené projekty

5.1 Projekt č.1 – Úvodní hodina

5.1.1 Tabulkový procesor

První projekt byl zaměřen na seznámení žáků s počítačem a s tabulkovým procesorem.

Úvodní projekt byl rozdělen na čtyři části:

- a) seznámení s počítačem;
- b) orientace v tabulce;
- c) zápis vzorců;
- d) základní příklady.

Žáci měli získat základní dovednosti v používání tabulkového procesoru:

- seznámení s programem Microsoft Excel (tabulkový procesor);
- orientace v tabulce (nalézt danou buňku, pohyb kurzorem);
- základní pravidla pro zápis čísel a vzorců do buňky;
- základní početní operace v příkladech;
- sestavení tabulky.

Při přípravě prvního projektu jsem předpokládala alespoň základní znalosti žáků o počítači (proto v přípravě projektu nezodpovídám otázky týkající se „seznámení s počítačem“).

Většina dětí se s počítačem již setkala. Vysvětlení každé dovednosti v používání počítače a tabulkového procesoru jsem předvedla na počítači a „dění“ v buňce jsem zapsala na tabuli, aby si mohli žáci své úkony zkontrolovat.

Malou část projektu jsem věnovala samostatné práci. Žáci si tak mohli ověřit a vyzkoušet vše, co se naučili (vytvoření tabulky, ohraničení tabulky, barva písma a pozadí, vytvoření grafu).

5.1.2 Samostatná práce

	A	B	C	D	E
1					
2			věk	váha (kg)	
3		Karel - 1	15	62	
4		Eva - 2	18	58	
5		Sandra - 3	18	55	
6		Pavel - 4	16	50	
7					
8					
9					

5.1.3 Úloha A

Blíží se čas Velikonočních svátků. Maminka nakoupila pro koledníky sladkosti.

Koupila: 6 lízátek – 1 lízátko stálo 4Kč

11 čokolád – 1 čokoláda stála 12,50Kč

25 žvýkaček – 1 žvýkačka stála 2,50Kč

8 sušenek – 1 sušenka stála 9Kč

13 tyčinek – 1 tyčinka stála 16Kč.

Kolik koupila maminka celkem sladkostí?

Kolik zaplatila za všechny sladkosti?

- Vytvořte tabulku;
- Zapište veškeré údaje do tabulky (název sladkosti, kolik je jakých kusů, kolik která sladkost stojí);
- Spočítej, kolik koupila maminka dohromady sladkostí a kolik jí nákup celkem stál.
- Tabulku si podle své fantazie ohranič, vybarvi pozadí,.....

Předpokládané řešení:

Položka	Kusů	Cena	Celkem stál
lízátko	6	4	24
čokolády	11	12,5	137,5
žvýkačky	25	2,5	62,5
sušenky	8	9	72
tyčinky	13	16	208
Celkem	63	44	504

5.1.4 Úloha B

Na farmě chovala rodina Nováková spoustu roztomilých zvířat. Chovali 120 prasat, 66 ovcí, 13 krav, 34 slepic, 15 kachen a 3 husy.

Kolik měli Novákovi celkem na farmě zvířat?

Kolik celkem pobíhalo noh zvířat na farmě?

- Vytvořte tabulku;
- Zapište veškeré údaje do tabulky (název zvířat, kolik kterých zvířat je, kolik jaké zvíře má noh);
- Všechny číselné hodnoty zarovnej na střed;
- Pozadí: počet zvířat – světle zelená, počet noh světle žlutá, počet zvířat * počet noh - levandulová;
- Spočítej, kolik je na farmě celkem zvířat;
- Spočítej, kolik je celkem na farmě noh
- Výsledky zvýrazni tučně.

Řešení:

Zvířata	Počet	1 zvíře noh	počet zvířat * počet noh
Prasata	120	4	480
Ovce	66	4	264
Krávy	13	4	52
Slepice	34	2	68
Kachny	15	2	30
Husy	3	2	6
Celkem zvířat	251	Celkem noh	900

5.1.5 Ukázky řešení z úvodní hodiny

Ukázky řešení uvádím jen u některých žáků. Tyto práce mě zaujaly a byly odlišné od ostatních žáků. Také jejich postupy a řešení úloh byly zpracovány a vypočítány nejlépe nebo byl počítaný příklad zcela odlišný nebo vůbec nevypočítaný.

Děti z našeho kroužku

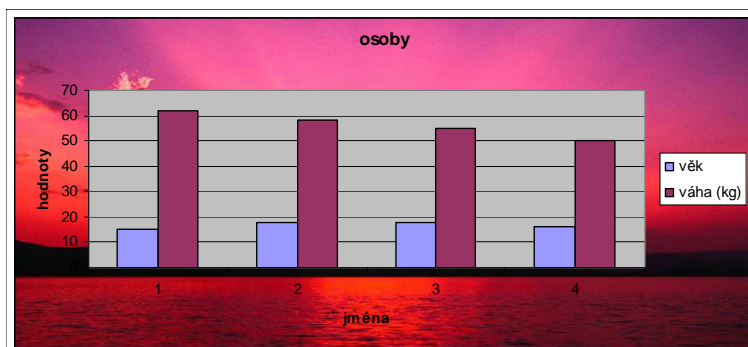


4. třída

Helena

Samostatná práce podle předlohy

	věk	váha (kg)
Karel-1	15	62
Eva-2	18	58
Sandra-3	18	55
Pavel-4	16	50



Úloha A

	kusů	cena	cena celkem
lízátko	6	4	24
čokoláda	11	12,5	137,5
žvýkačka	25	2,5	62,5
sušenka	8	9	72
tyčinka	13	16	208
celkem	63	44	504

Úloha B

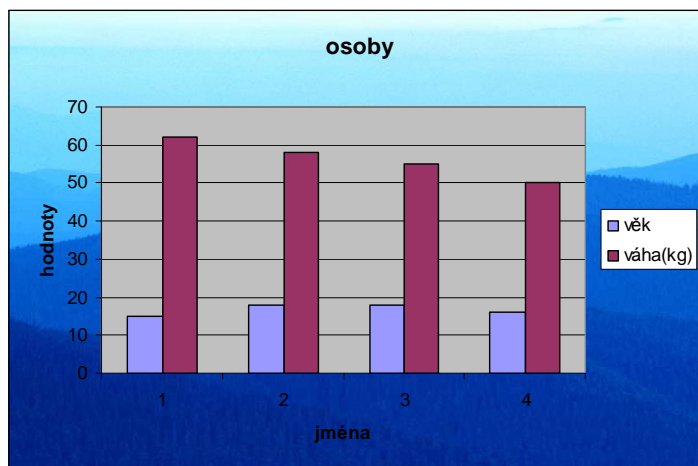
	kusů	jedno zvíře noh	počet zvířat*počet noh
prasata	120	4	480
ovce	66	4	264
krávy	13	4	52
slepice	34	2	68
kachny	15	2	30
husy	3	2	6
celkem	251		900

5. třída

Tereza

Samostatná práce podle předlohy

	věk	váha(kg)
Karel-1	15	62
Eva-2	18	58
Sandra-3	18	55
Pavel-4	16	50



Úloha A

	Kusů	Cena	Cena celkem
lízátko	6	4	24
čokoláda	11	12,5	137,5
žvýkačka	25	2,5	62,5
sušenka	8	9	72
tyčinka	13	16	208
Celkem	63	44	504

Úloha B

	Kolik zvířat	1 zvíře noh	Počet zvířat-počet noh
Prasata	120	4	480
Ovce	66	4	264
Krávy	13	4	52
Slepice	34	2	68
Kachny	15	2	30
Husy	3	2	6
Celkem zvířat	251	Celkem noh	900

5.1.6 Vyhodnocení projektu č.1

Všichni žáci byli seznámeni s programem Microsoft Excel. Tabulku, kterou měli žáci udělat sami podle předlohy zvládli všichni. Po celou dobu byli žáci velmi pozorní, dokázali se plně soustředit na práci a neměla jsem s nimi žádný problém.

Dívky z 5. třídy se už s tímto programem setkaly, a proto byla s nimi další práce jednodušší než se žáky 4. třídy. Těm jsem se musela ze začátku více věnovat, ale nakonec vše pochopili a dál pracovali sami. Úlohu A i Úlohu B žáci vyřešili sami.

5.2 Projekt č.2 – Vytváření tabulky

Tyto projekty už jsou pro žáky samostatnou prací. Zde budou vytvářet tabulky podle svých schopností, dovedností a zajímavá bude také estetická úprava tabulky. Zde budou též počítat příklady pomocí vzorců.

5.2.1 Vytváření tabulky - 4. třída

5.2.1.1 Narozeniny

Představte si, že budete slavit deváté narozeniny. Rodiče vám na danou oslavu poskytnou 300 Kč. Vaším úkolem je sestavit tabulku, která vám pomůže při nákupu na vaší párty.

5.2.1.2 Nákup

Mirek byl nakupovat dobroty pro maminku, tatínka, babičku a dědečka. Cestou však ztratil lístek, a teď neví, kolik mu má kdo platit. Má jen soupisku, kolik čeho kdo chtěl a pamatuje si některé ceny. Pomozte Mirkovi počítat podle následující tabulky, když víte, že celkem platil 248 Kč.

Položka	Cena za kus	maminka	tatínek	babička	dědeček	Součet (Kč)
lízátko	2	2	0	2	7	?
žvýkačka	4	2	11	0	3	?
nanuk	12	6	2	4	0	144
bonbón	3	0	3	0	2	?
Platit (Kč)	.....	84	?	?	?	245

5.2.2 Vytváření tabulky - 5. třída

5.2.2.1 Narozeniny

Představte si, že budete slavit desáté narozeniny. Rodiče vám na danou oslavu poskytnou 500 Kč. Vaším úkolem je sestavit tabulku, která vám pomůže při nákupu na vaší párty.

5.2.2.2 Nákup

Pavel byl nakupovat ovoce pro maminku, tatínka, sestru a bratra. Cestou však ztratil lístek, a teď neví, kolik mu má kdo platit. Má jen soupisku, kolik čeho kdo chtěl a pamatuje si některé ceny. Pomozte Mirkovi počítat podle následující tabulky, když víte, že celkem platil 444,50 Kč.

Položka	Cena za kus	maminka	tatínek	babička	dědeček	Součet (Kč)
jablko	4,5	6	0	8	3	?
hruška	6	8	11	0	5	?
kiwi	6,5	6	12	4	0	143
broskev	13,5	0	4	0	2	?
Platit (Kč)	.....	?	198	?	?	444,5

5.2.3 Předpokládané řešení – 4. třída

Položka	Cena za kus	maminka	tatínek	babička	dědeček	Součet (Kč)
lízátko	2	2	0	2	7	22
žvýkačka	4	2	11	0	3	64
nanuk	12	6	2	4	0	144
bonbón	3	0	3	0	2	15
Platit (Kč)	.....	84	77	52	32	245

Předpokládané řešení pro 5. třídu je s řešením pro 4. třídu velmi podobné, a proto nejsou v dalších projektech uváděna.

5.2.4 Ukázky řešení z projektu č. 2

4. třída

Helena

Narozeniny

dort	50
chlebičky	30
5 kol	100
kelímky	20
dárky	50
sušenky	35
celkem	285

Nákup

Položka	Cena za kus	maminka	tatínek	babička	dědeček	Součet (Kč)
lízátko	2	2	0	2	7	22
žvýkačka	4	2	11	0	3	64
nanuk	12	6	2	4	0	144
bonbón	3	0	3	0	2	15
Platit (Kč)		84	77	52	32	245

Helenka tento příklad počítala postupně. Nejprve si spočítala tatínka $\rightarrow 0 \cdot 2 = 0$, $11 \cdot 4 = 44$, $2 \cdot 12 = 24$, $3 \cdot 3 = 9$. Potom hodnoty sečetla $\rightarrow 44 + 24 + 9 = 77 \rightarrow$ toto číslo vyplnila do tabulky. Tento zápis si psala do programu Excel, ale bohužel ho hned smazala. Takto pokračovala i u babičky a dědečka.

Hodnoty vodorovně počítala stejným způsobem a celý příklad jí vyšel správně.

Obě úlohy splnila.

Vojtěch

Narozeniny

Tento příklad vymyslel Vojta velmi jednoduše.

dort	100
lízátko	100
chlebičky	100
celkem	300

Nákup

Položka	Cena za kus	maminka	tatínek	babička	dědeček	Součet (Kč)
lízátko	2	2	0	2	7	79
žvýkačka	4	2	11	0	3	56
nanuk	12	6	2	4	0	144
bonbón	3	0	3	0	2	44
Platit (Kč)	21	84	79	59	44	245

CEN. Z. K.	17	T	B	D	Součet
	2	0	2	7	
	4	11	5	3	
	72	2	4	0	144
	3	3	0	0	
					245

Vojta si tabulku překreslil na papír, ale bohužel, k žádnému výsledku nedošel. Všechny hodnoty ve žlutém rámečku počítal stejným způsobem jako Helenka, ale počítal z paměti a nedošel tak k přesným výsledkům a příklad mu vyšel chybně.

5. třída

Eva

Narozeniny

Položka	Cena za jeden	Kusů	Cena za všechny kusy
Nanuk	12	10	120
Broskev	4	10	40
Sušenka	15	9	135
Lízátko	2	13	26
Dort	80	2	160
Celkem	113	44	481

Tento úkol zvládla Eva výborně. Určila si cenu za jeden kus, počet kusů a vše vynásobila pomocí Excelu. Tabulku si barevně navrhla sama.

Nákup

Položka	Cena za kus	maminka	tatínek	babička	dědeček	Součet (Kč)
jablko	4,5	6	0	8	3	76,5
hruška	6	8	11	0	5	144
kiwi	6,5	6	12	4	0	143
broskev	13,5	0	4	0	2	81
Platit (Kč)	.....	114	198	62	70,5	444,5

Řešení:

4,5	6	27	76,5
6	8	48	144
6,5	6	39	143
		114	81
4,5	8	36	444,5
6,5	4	26	
		62	
4,5	3	13,5	
6	5	30	
13,5	2	27	
		70,5	
4,5	17	76,5	
6	24	144	
13,5	6	81	

Evička počítala rovnou do tabulky pomocí vzorce v Excelu. Nejprve spočítala, kolik celkem zaplatila za nákup maminka (114 Kč), potom babička a dědeček. Výsledky sečetla a vyšlo jí 444,50 Kč.

Potom počítala vodorovnou řadu tak, že sečetla počet všech jablek $\rightarrow 6+8+3 = 17$, pak vynásobila $17 \cdot 4,5 = 76,5$. To samé udělala s hruškami, kiwi a s broskvemi. Výsledky sečetla pomocí Σ a vyšel jí výsledek 444,50 Kč.

Evička počítala pomocí Excelu a správně.

Tereza

Narozeniny

Jídlo	Počet	Cena za 1 kus	Cena za všechny kusy
Brambůrky	12	20	240
Tyčinky	10	12	120
Roláda	5	8	40
Kofola	10	10	100
Počet celkem	37	Celkem	500

Podobně vyřešila úkol jako Eva, ale hodnoty má přesné \rightarrow tabulku navrhla i s přesným výsledkem 500 Kč. Všechny hodnoty počítala pomocí vzorců v Excelu. Opět si tabulku sama barevně navrhla.

Tento úkol zvládla nejlépe ze všech dětí.

Nákup

Položka	Cena za kus	maminka	tatínek	babička	dědeček	Součet (Kč)
jablko	4,5	6	0	8	3	75,5
hruška	6	8	11	0	5	144
kiwi	6,5	6	12	4	0	143
broskev	13,5	0	4	0	2	82
Platit (Kč)	.....	114	198	62	70,5	444,5

Řešení:

Maminka	Kusy	Celkem
4,5	6	27
6	8	48
6,5	6	39
	Celkem	114

Tatínek	Kusy	Celkem
6	11	66
6,5	12	78
13,5	4	54
	Celkem	198

Babička	Kusy	Celkem
4,5	8	36
6,5	4	26
	Celkem	62

Dědeček	Kusy	Celkem
4,5	3	13,5
6	5	30
13,5	2	27
	Celkem	70,5

Tuto tabulku vypočítala Tereza jen napůl. Správně vypočítala, kolik maminka zaplatila celkem za nákup (takto počítala tatínka, babičku i dědečka) → počítala pomocí programu Excel. Ostatní hodnoty (75,5 ; 144 ; 82) počítala Tereza stejným způsobem, ale z paměti → výsledky jsou chybné → nepřesné počítání.

Celkově byl ale úkol pochopen.

5.2.5 Vyhodnocení projektu č.2

Tento projekt více zvládly dívky z 5. třídy. Žádný problém jim nedělal úkol „narozeniny“, úkol druhý spočítaly dvě dívky správným postupem, ale z paměti → výsledky nebyly přesné. Důležité bylo, že nepočítaly na papír, ale použily program Excel.

Ve 4. třídě tyto úlohy také zvládli a vypočítali, jen Vojtěch si nejprve příklad psal na papír, potom počítal v Excelu, ale bohužel příklad vypočítal chybně.

5.3 Projekt č.3 – Slovní úlohy

Žáci by měli pracovat postupně - od přečtení zadání, k vytvoření tabulky podle zadání, jeho výpočet výrazu a poté odpovědět. Nakonec ukončí celé řešení zadané úlohy. Slovní úlohy - nejde o počítání z paměti, ale o postupnou práci se slovní úlohou. K počítání slouží žákům vzorce používané v Excelu.

5.3.1 Slovní úlohy – 4. třída

5.3.1.1 Knedlíky

Dva bratři – Petr a Martin závodili, kdo sní více jahodových knedlíků. Petr snědl o 4 více než Martin. Součet čísel udávajících, kolik knedlíků každý z nich snědl, činil 24. Kolik jich kdo snědl?

5.3.1.2 Sourozenci

Tři sourozenci mají tento rok dohromady 80 roků. Mezi dvěma mladšími sourozenci je čtyřletý věkový rozdíl a oba mají o 12 let více než nejstarší sourozenec. Kolik roků má každý z nich v tomto roce?

5.3.2 Slovní úlohy – 5. třída

5.3.2.1 Knedlíky

Dva obři závodili, kdo sní více plněných knedlíků. Obr A snědl o 6 více než obr B. Součet čísel udávajících, kolik knedlíků každý z nich snědl, činil 108. Kolik jich kdo snědl?

5.3.2.2 Sourozenci

Tři sourozenci mají tento rok dohromady 132 roků. Mezi dvěma mladšími sourozenci je pětiletý věkový rozdíl a oba mají o 6 let více než nejstarší sourozenec. Kolik roků má každý z nich v tomto roce?

5.3.3 Předpokládaná řešení – 4. třída

Knedlíky:

Martin	Petr	Celkem
2	6	8
3	7	10
4	8	12
5	9	14
6	10	16
7	11	18
8	12	20
9	13	22
10	14	24

Sourozenci:

nejmladší	prostřední	nejstarší	dohromady
5	9	26	40
6	10	28	44
7	11	30	48
8	12	32	52
9	13	34	56
10	14	36	60
11	15	38	64
12	16	40	68
13	17	42	72
14	18	44	76
15	19	46	80
16	20	48	84
17	21	50	88
18	22	52	92
19	23	54	96

5.3.4 Ukázky řešení slovních úloh

Příklad počítali žáci na papír, nikdo nepočítal pomocí programu Excel. Dívky z 5. třídy pouze dopsaly do Excelu odpověď.

4. třída

Vojtěch

Knedlíky

Vojtěch počítal pomocí pokus – omyl. Tímto způsobem počítali všichni žáci.

Martin	Petr	CELKEM
5	9	14
10	14	24

Martin snědl 10 KNEDLÍKŮ
PETR 14
CELKEM 24.

Sourozenci

1	2	3	CELKEM
15	19	46	→ 80

V tomto roce má každý z nich nejstaršímu je 15
 nejmladšímu je 19 nejstaršímu je 46

V tomto roce má každý z nich nejstaršímu je 15
 nejmladšímu je 19 nejstaršímu je 46
 let.

1	2	3	CELKEM
5	9	$71+72=26$	→ 40
14			

1	2	3	CELKEM
10	16	$3 \rightarrow 60$	→ 100
24			

Tento příklad byl pro 4. třídu složitější. Vojta si tedy zvolil libovolné číslo u sourozence 1, k tomuto číslu přičetl 4 → mezi dvěma mladšími sourozenci je čtyřletý věkový rozdíl a tyto dvě hodnoty sečetl. K výsledku připočítal ještě číslo 12 → oba mají o 12 let více než nejstarší sourozenec → hodnoty u sourozence 1, 2 a 3 sečetl. Nejprve mu vyšlo číslo 40, ale má vyjít 80. Proto číslo u sourozence 1 musel zvětšit. Takto došel ke správnému výsledku

Nikola

Knedlíky

Bele ~~10~~ 14
Martin ~~10~~ 10

dobromady ~~24~~ 24

Martin snědl 10 knedlíků, Martin čtenář.

Sourozenci

Nikola počítala také příklad pokus – omyl. Pomáhala si i sčítáním tří čísel pod sebe. Příklad vypočetla správně.

nejmladší 10 13 14 15
prostřední 14 17 18 19
nejstarší 36 44 46
dobromady 72

$$10 + 4 = 14$$

$$10 + 14 = 24 + 12 = 36$$

$$10 + 14 + 36 =$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ 14 \\ 36 \\ \hline 60 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ 18 \\ 44 \\ \hline 76 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 15 + 19 = 34 + 12 = 46 \\ 17 + 18 = 32 + 12 = 44 \\ 13 + 17 = 30 \\ 30 + 12 = 42 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ 14 \\ 46 \\ \hline 80 \end{array}$$

nejmladšímu je 15, prostřednímu 14, nejstaršímu 46.

5. třída

Tereza

Knedlíky

Tereza opět počítala příklad pomocí pokus – omyl. Čísla zvětšovala o 10. Do čísla 50 počítala Tereza správně, potom si ale zřejmě spletla zadání (zmýlila se) a počítala → obr A snědl o 3 více než obr B a počítala k výsledku 109. Ale součet čísel udávajících, kolik knedlíků každý z nich snědl, činil 108.

I když celkový výsledek je chybný, důležité je, že úloha byla pochopena.

$$\begin{array}{r} \text{Obr A} \quad 26 \\ - \text{Obr B} \quad 10 \\ \hline \text{Celkem} \quad 36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Obr B} \quad 20 \\ - \text{Obr A} \quad 26 \\ \hline \text{Celkem} \quad 46 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Obr B} \quad 30 \\ - \text{Obr A} \quad 36 \\ \hline \text{Celkem} = 66 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Obr A} \quad 40 \\ - \text{Obr B} \quad 46 \\ \hline \text{Celkem} = 86 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Obr A} = 50 \\ - \text{Obr B} = 56 \\ \hline \text{Celkem} = 106 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Obr A} \quad 53 \\ - \text{Obr B} \quad 56 \\ \hline 109 \end{array}$$

výsledek - celkem A snědl 53 knedlíků

$$\begin{array}{r} - \text{Obr B} \quad - \text{Obr B} \quad 56 \quad - \text{Obr B} \end{array}$$

Sourozenci

$$\begin{array}{l} 1 \text{ sourozenci} - 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 \\ 2 - \text{Obr B} - 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 \\ 3 - \text{Obr A} - 21 | 31 | 41 | 51 | 61 | 71 | 81 | 91 \\ \hline \text{Celkem} - 36 | 56 | 76 | 96 | \end{array}$$

$$35 + 6 = 41 \quad \begin{array}{r} 25 \\ 20 \\ \hline 45 \end{array} \quad \begin{array}{r} 40 \\ 35 \\ \hline 75 \end{array} \quad \begin{array}{r} 25 \\ 20 \\ \hline 45 \end{array} \quad \begin{array}{r} 20 \\ 15 \\ \hline 35 \end{array} \quad \begin{array}{r} 29 \\ 34 \\ \hline 63 \end{array} \quad \begin{array}{r} 29 \\ 34 \\ \hline 63 \end{array}$$

Najmladší sourozenci je 29 let.
 prostřední - 11 - je 34 - 11 -
 nejstarší - 11 - je 69 - 11 -

Dívky z 5. třídy vypočítaly tento příklad bez větších problémů. Počítaly pokus – omyl a došli tak ke správnému výsledku.

Eva
Knedlíky

okres A	okres B	Celkem
3	3	6
23	20	43
46	20	66
66	20	86
86	10	96
106	0	106
126	0	126
146	0	146
166	0	166
186	0	186
206	0	206
226	0	226
246	0	246
266	0	266
286	0	286
306	0	306
326	0	326
346	0	346
366	0	366
386	0	386
406	0	406
426	0	426
446	0	446
466	0	466
486	0	486
506	0	506
526	0	526
546	0	546
566	0	566
586	0	586
606	0	606
626	0	626
646	0	646
666	0	666
686	0	686
706	0	706
726	0	726
746	0	746
766	0	766
786	0	786
806	0	806
826	0	826
846	0	846
866	0	866
886	0	886
906	0	906
926	0	926
946	0	946
966	0	966
986	0	986
1006	0	1006
1026	0	1026
1046	0	1046
1066	0	1066
1086	0	1086
1106	0	1106
1126	0	1126
1146	0	1146
1166	0	1166
1186	0	1186
1206	0	1206
1226	0	1226
1246	0	1246
1266	0	1266
1286	0	1286
1306	0	1306
1326	0	1326
1346	0	1346
1366	0	1366
1386	0	1386
1406	0	1406
1426	0	1426
1446	0	1446
1466	0	1466
1486	0	1486
1506	0	1506
1526	0	1526
1546	0	1546
1566	0	1566
1586	0	1586
1606	0	1606
1626	0	1626
1646	0	1646
1666	0	1666
1686	0	1686
1706	0	1706
1726	0	1726
1746	0	1746
1766	0	1766
1786	0	1786
1806	0	1806
1826	0	1826
1846	0	1846
1866	0	1866
1886	0	1886
1906	0	1906
1926	0	1926
1946	0	1946
1966	0	1966
1986	0	1986
2006	0	2006

Eva spočítala tento příklad správně. První číslo si zvolila 3, potom 20 a zvyšovala o 10. Došla tak ke správnému výsledku.

Sourozenci

3 sourozenci
 má 132 roků
 přibližný rozdíl oba mají 6 let více než její souro.

132

$$2 \cdot 5 = 10 + 6 = 16 \quad \begin{array}{r} 132 \\ - 32 \\ \hline 100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 16 \\ - 2 \\ \hline 14 \end{array} \quad \begin{array}{r} 16 \\ - 2 \\ \hline 14 \end{array} \quad \begin{array}{r} 16 \\ - 2 \\ \hline 14 \end{array} \quad \begin{array}{r} 132 \\ - 64 \\ \hline 68 \end{array}$$

	1	2	3	dohromady 132 roků
$\frac{68}{54}$ $\frac{54}{102}$	5	10	15	36
$\frac{64}{54}$ $\frac{54}{118}$	7 = 21 - 14	14	21	48
$\frac{60}{54}$ $\frac{54}{114}$	9 = 27 - 18	18	27	60
$\frac{54}{110}$	11 = 33 - 22	22	33	72
$\frac{66}{60}$	13 = 39 - 26	26	39	84
$\frac{60}{66}$	15 = 45 - 30	30	45	102
126	18 = 54 - 36	36	54	110
69	20 = 60 - 40	40	60	126
$\frac{63}{132}$	21 = 63 - 42	42	63	132

První má 21 roků.
 Druhý má 42 roků.
 Třetí má 69 roků.

Nejprve počítala Eva způsobem tak, že vynásobila $2 \cdot 5 = 10 \rightarrow$ k výsledku přičetla 6 ($10+6=16$). Nevím, z jakého důvodu k výsledku 16 přičetla 16 \rightarrow výsledek 32 a od čísla 132 odečetla 32 (výsledek 100). Potom sečetla $32+32=64 \rightarrow$ a opět odečetla $132-64 = 68$. Po jejím vysvětlení, proč takto počítala, sama nevěděla \rightarrow zkoušela. Potom zkusila příklad vypočítat pomocí pokus – omyl. Tímto způsobem došla Eva ke správnému výsledku. Dvoustupňové větší čísla si počítala pro správnost výsledku pod sebe.

5.3.5 Vyhodnocení projektu č.3

Oba tyto příklady byly pro žáky těžší než příklady předchozí. Zde byl výrazně znát rozdíl mezi 4. a 5. třídou. Příklad s knedlíky vypočítaly dívky z 5. třídy samy a správně. S příkladem druhým si chvíli lámaly hlavu, ale všechny ke správnému postupu a výsledku došly.

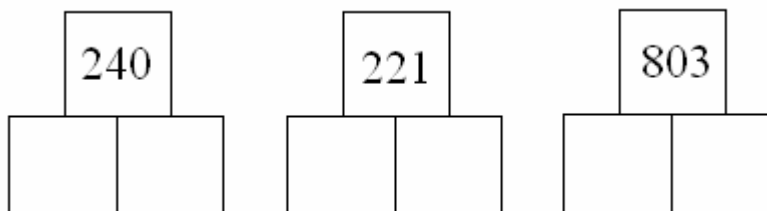
Žáci ze 4. třídy první příklad s knedlíky vypočítali. Příklad se sourozenci byl pro Vojtu, ale i pro všechny žáky ze 4. třídy složitější. Nevěděli, jak tento příklad vypočítat. Poradila jsem jim, že úloha je podobná jako úloha „knedlíky“, ale má více početních úkolů. Potom na řešení přišli sami a příklad vypočítali.

5.4 Projekt č.4 – Posloupnosti

5.4.1 Posloupnosti – 4. třída

5.4.1.1 Magická čísla

Magická čísla vznikají sečtením, popřípadě vynásobením, dvou za sebou následujících čísel.

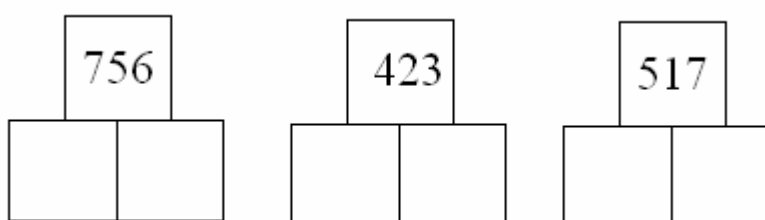


5.4.1.2 Čísla

- Součet tří bezprostředně za sebou následujících čísel je 57. Určete tato čísla.
- Součin dvou po sobě následujících lichých čísel je 195. Určete tato čísla
- Součin dvou po sobě následujících sudých čísel je 168. Určete tato čísla.

5.4.2 Posloupnosti – 5. třída

5.4.2.1 Magická čísla



5.4.2.2 Čísla

- Součet tří bezprostředně za sebou následujících čísel je 105. Urči tato čísla.
- Součin dvou po sobě následujících lichých čísel je 483. Určete tato čísla
- Součin dvou po sobě následujících sudých čísel je 528. Určete tato čísla.

5.4.3 Předpokládaná řešení – 4. třída

Magická čísla:

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

násobení

105	106	211
106	107	213
107	108	215
108	109	217
109	110	219
110	111	221
111	112	223

sčítání

400	401	801
401	402	803

sčítání

Čísla:

x	y	z	Celkem
6	7	8	21
7	8	9	24
8	9	10	27
9	10	11	30
10	11	12	33
11	12	13	36
12	13	14	39
13	14	15	42
14	15	16	45
15	16	17	48
16	17	18	51
17	18	19	54
18	19	20	57
19	20	21	60
20	21	22	63

11	13	143
13	15	195

lichá
čísla

8	10	80
10	12	120
12	14	168
14	16	224
16	18	288

sudá
čísla

Tři bezprostředně za sebou jdoucí čísla

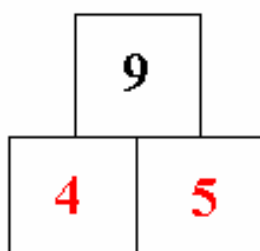
5.4.4 Ukázky řešení projektu č. 4

4. třída

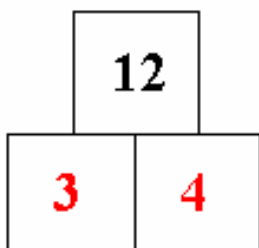
Magická čísla

Žáci ze 4. třídy nevěděli, jak magická čísla řešit. Vysvětlila jsem jim na tabuli, co to magická čísla jsou a ukázala jim příklad.

Příklady počítaný na tabuli:



$$\begin{aligned} 1+2 &= \cancel{3} \\ 2+3 &= \cancel{5} \\ 3+4 &= \cancel{7} \\ \boxed{4+5} &= \boxed{9} \end{aligned} \quad \text{sčítání}$$



$$\begin{aligned} 5+6 &= \cancel{11} \\ 6+7 &= \cancel{13} \\ 2*3 &= 6 \\ \boxed{3*4} &= \boxed{12} \end{aligned} \quad \begin{array}{l} \text{sčítání} \\ \text{násobení} \end{array}$$

Tímto způsobem začali žáci řešit dané příklady. První příklad (240) začali všichni žáci součtem dvou po sobě následujících čísel. Došli k výsledku $119+120=239$ a $120+121=241 \rightarrow$ zjistili, že příklad není na součet, ale že musejí čísla násobit. Pak došli ke správnému výsledku.

Druhý a třetí příklad zvládli žáci sami, začali opět sčítáním dvou po sobě následujících čísel a příklady jim vyšly správně.

Nikdo nepočítal pomocí programu Microsoft Excel, příklady počítali na papír.

Nikola

Magická čísla

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 240 \\ \hline 15 & 16 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline 221 \\ \hline 110 & 111 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline 803 \\ \hline 401 & 402 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \quad 15 \\ \cdot 15 \quad 16 \\ \hline 70 \quad 15 \\ 14 \quad 240 \\ \hline 210 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 90 \quad 100 \quad 102 \\ \cdot 80 \quad 101 \quad 103 \\ \hline 170 \quad 201 \quad 206 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 107 \quad 109 \quad 111 \quad 110 \\ 108 \quad 100 \quad 112 \quad 111 \\ \hline 215 \quad 219 \quad 223 \quad 221 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 400 \quad 401 \\ \cdot 400 \quad 402 \\ \hline 801 \quad 803 \end{array}$$

Čísla

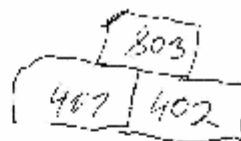
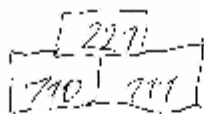
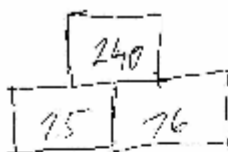
Handwritten calculations showing corrections and circled results:

- A calculation $157 - 109 = 48$ is crossed out with a large 'X'.
- Next to it, a circled calculation shows $18 - 19 = 20$, with 57 circled below.
- Another calculation $111 - 115 = 4$ is crossed out with a large 'X'.
- Below it, a circled calculation shows $13 - 15 = 65$, with 13 circled below, and 195 circled at the bottom.
- To the right, a circled calculation shows $12 - 14 = 48$, with 72 circled below, and 168 circled at the bottom.

Tyto příklady počítala Nikola na papír. Všechny spočítala správně.

Vojta

Magická čísla



$$120 + 121 = 241$$

$$111 + 112 = 223$$

$$119 + 120 = 239$$

$$110 + 111 = 221$$

$$10 \cdot 17 = 170$$

$$407 + 402 = 803$$

$$\begin{array}{r} 73 \\ +14 \\ \hline 22 \\ +282 \\ \hline 282 \end{array} \quad \begin{array}{r} 15 \\ +16 \\ \hline 31 \\ +13 \\ \hline 44 \\ +200 \\ \hline 240 \end{array}$$

Čísla

$$1 + 2 + 3 = 6$$

$$22 + 23 + 24 = 69$$

$$20 + 27 + 22 = 69$$

$$18 + 19 + 20 = 57$$

$$67 + 62 + 63 = 192$$

$$60 + 67 + 62 = 189$$

$$7 \cdot 9 = 63$$

$$11 \cdot 13 = 143$$

$$10 \cdot 12 = 120$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ +12 \\ \hline 33 \\ +14 \\ \hline 47 \\ +28 \\ \hline 75 \end{array} \quad \begin{array}{r} 25 \\ +15 \\ \hline 40 \\ +35 \\ \hline 75 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10 \\ +12 \\ \hline 22 \\ +20 \\ \hline 42 \\ +28 \\ \hline 70 \end{array}$$

Vojta příklady počítal stejně jako Nikola. Zvolil si libovolné číslo → 22, přičetl dvě bezprostředně za sebou následující čísla → 23 a 24 a vyšel mu výsledek 69. Musel tedy čísla snižovat, aby došel ke správnému výsledku 57.

Další dva příklady vypočítal správně. Násobil nejprve dvě o sobě následující lichá čísla a potom dvě po sobě následující sudá čísla.

5. třída

Eva

Magická čísla

358	362	370	372	375	376	377	378
359	363	371	373	376	377	378	379
717	725	741	745	751	753	755	757

25	27
26	28
650	756

233	220	210	211
234	221	211	212
467	441	421	423

250	261	258
251	262	259
501	523	517

První příklad začala Eva součtem dvou po sobě následujících čísel. Došla k výsledku 755 a 757 → výsledek má ale být číslo 756, a tak zjistila, že tento příklad není na sčítání, ale na násobení. Na vynásobená správná čísla 27 a 28 přišla způsobem počítaným pokus – omyl. Takto počítala i další dva příklady a došla ke správným výsledkům.

Čísla

25	27	30	31	32	33	34
26	28	31	32	33	34	35
27	29	32	33	34	35	36
78	84	93	96	99	102	105

9	11	99
15	17	255
17	19	323
19	21	399
23	25	575
21	23	483

66	68	4488
26	28	728
22	24	528

Tento příklad vypočítala Eva bez jakýchkoliv problémů. Čísla sčítala a násobila pomocí funkcí v Excelu.

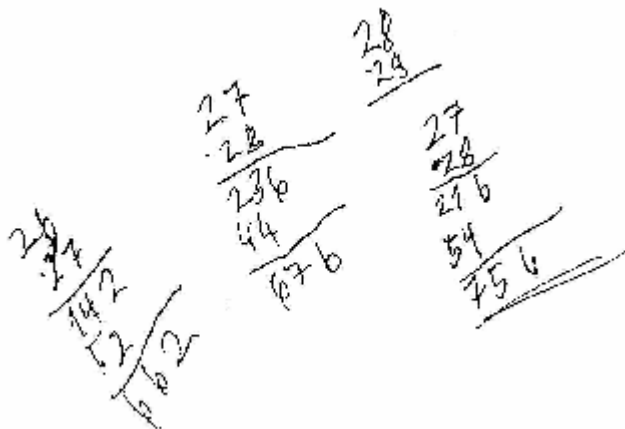
Marie

Magická čísla

317	318	635
450	451	901
378	379	757

200	201	401
210	211	421
211	212	423

230	231	461
258	259	517



První příklad počítala Maruška stejně jako Eva (pokus – omyl) → součtem dvou po sobě následujících čísel. Výsledek jí vyšel o 1 větší než dané číslo 756. Proto zvolila součin dvou po sobě následujících čísel. Násobení si počítala na papír a součet pomocí Excelu (Σ). Další dva příklady počítala pomocí Σ . Příklady vypočítala správně a bez chyby.

Čísla

51	52	53	156
35	36	37	108
34	35	36	105

55	11	21
57	13	23
3135	143	483

46	24	22
48	26	24
2208	624	528

Tyto příklady Maruška zvládla správně a bez chyby. Počítala pomocí matematických funkcí v programu Excel.

5.4.5 Vyhodnocení projektu č. 4

Tyto příklady lépe zvládly dívky z 5. třídy. Příklady počítaly pomocí programu Microsoft Excel a neměly s příklady žádné problémy. Pracovaly samy, chtěly jen vědět správný výsledek pro kontrolu počítání.

Žáci ze 4. třídy měli velký problém s magickými čísly. Nevěděli, jak se takovéto příklady počítají. Velmi mě to překvapilo. Zvolila jsem si tedy libovolný příklad na sčítání a násobení magických čísel a ukázala jsem jim postup na tabuli. Potom pochopili, jak mají příklady počítat. Druhý příklad (Čísla) počítali žáci sami, věděli, co to jsou sudá a lichá čísla a s příklady neměli problém. Všichni žáci ze 4. třídy počítali na papír, v programu Microsoft Excel byly pro ně tyto příklady těžké počítat.

5.5 Projekt č.5 – Grafy

5.1 Grafy – 4. třída

5.5.1.1 Nakupování

Eliška byla nakupovat dárky pro celou rodinu.

Mamince koupila šátek, rukavice a peněženku;

Tatínkovi koupila brýle a propisku;

Bratrovi Tomášovi plyšového medvídka, ponožky a čokoládu;

Nejmladší sestře Marušce koupila panenku a nafukovací míč.

a) Sestavte si tabulku a spočítejte, kolik celkem za dárky zaplatila?

b) Sestavte graf s obrázkem

Šátek.....	23Kč	Plyšový medvídek....	68Kč
Rukavice.....	19Kč	Ponožky.....	26Kč
Peněženka.....	38Kč	Čokoláda.....	19Kč
Brýle.....	55Kč	Panenka.....	67Kč
Propiska.....	16Kč	Nafukovací míč.....	44Kč

5.5.1.2 Potrava pro králíky

Pro nakrmení králíka je třeba 6 mrkví. Kolik mrkví je třeba pro nakrmení 3 (6,8,10) králíků?

a) Sestavte si tabulku

b) Sestavte graf výsečový (můžete i s obrázkem)

5.5.2 Grafy – 5. třída

5.5.2.1 Nakupování

Petr byl nakupovat potraviny pro maminku, babičku, tetu a sousedku.

Mamince chtěla koupit máslo, mléko, jogurt, chléb a sušenky;

Babička potřebovala koupit salám, šřávu a mléko;

Tetě koupil hladkou mouku, čokoládu na vaření, šlehačku a máslo;

Sousedka chtěla koupit cukr, med a sušenky.

a) Sestavte si tabulku a spočítejte, kolik celkem zaplatil za nákup?

b) Sestavte graf s obrázkem

Mléko	22,50 Kč
Máslo	31,50 Kč
Chléb	16,50 Kč
Jogurt	5,50 Kč
Sušenky	8 Kč
Cukr.....	11 Kč

Štáva	20 Kč
Mouka	12,50Kč
Čokoláda	18 Kč
Šlehačka	36,50Kč
Salám	29,50Kč
Med	38,5Kč

5.5.2.2 Potrava pro tuleně

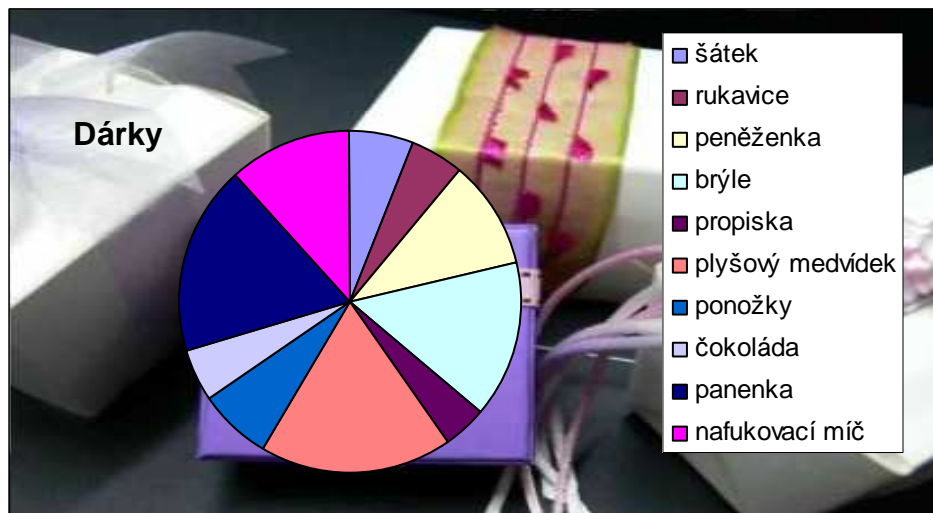
Pro nakrmení tuleně je třeba 14 ryb. Kolik ryb je třeba pro nakrmení 3 (6,10,12) tuleňů?

- Sestavte si tabulku
- Sestavte graf výsečový (můžete i s obrázkem)

5.5.3 Předpokládaná řešení – 4. třída

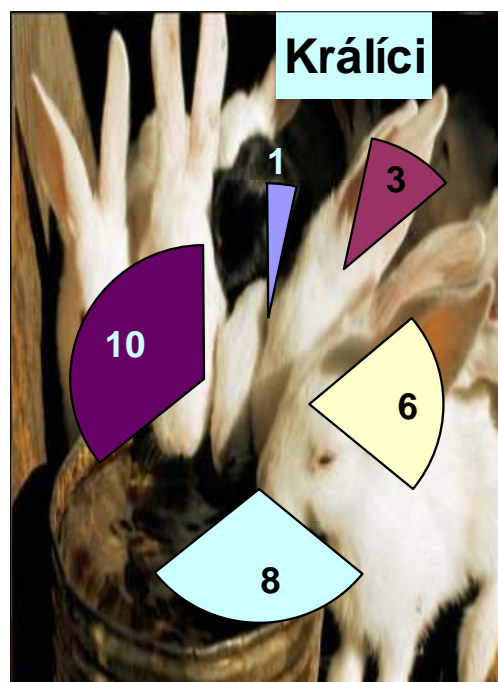
Nakupování:

dárek	Kč
šátek	23
rukavice	19
peněženka	38
brýle	55
propiska	16
plyšový medvídek	68
ponožky	26
čokoláda	19
panenka	67
nafukovací míč	44
Celkem	375



Potrava pro králíky:

Počet králíků	Počet mrkví
1	6
3	18
6	36
8	48
10	60



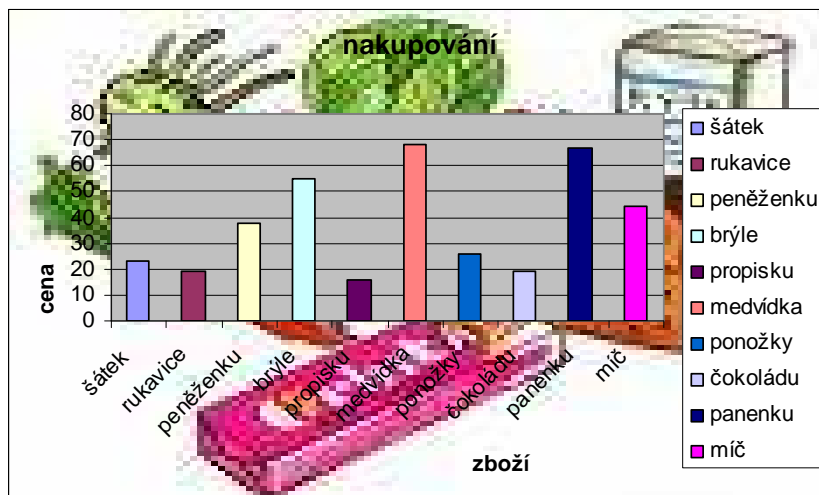
5.5.4 Ukázky řešení grafů

4. třída

Nikola

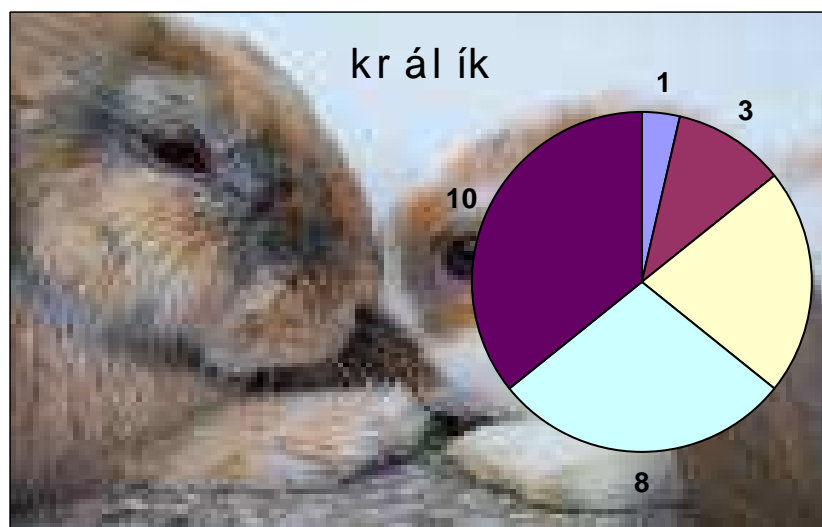
Nakupování

zboží	cena
šátek	23
rukavice	19
peněženku	38
brýle	55
propisku	16
medvídka	68
ponožky	26
čokoládu	19
panenku	67
míč	44
celkem	375



Potrava pro králíky

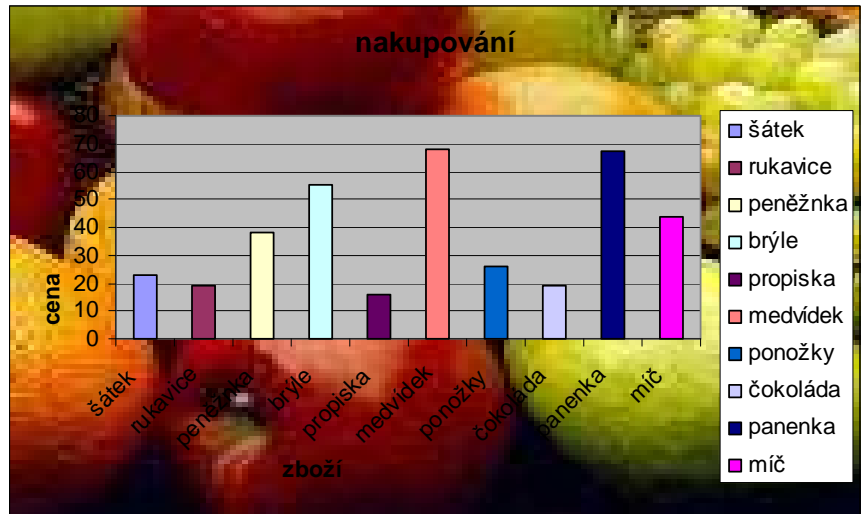
králík	mrkev
1	6
3	18
6	36
8	48
10	60



Helena

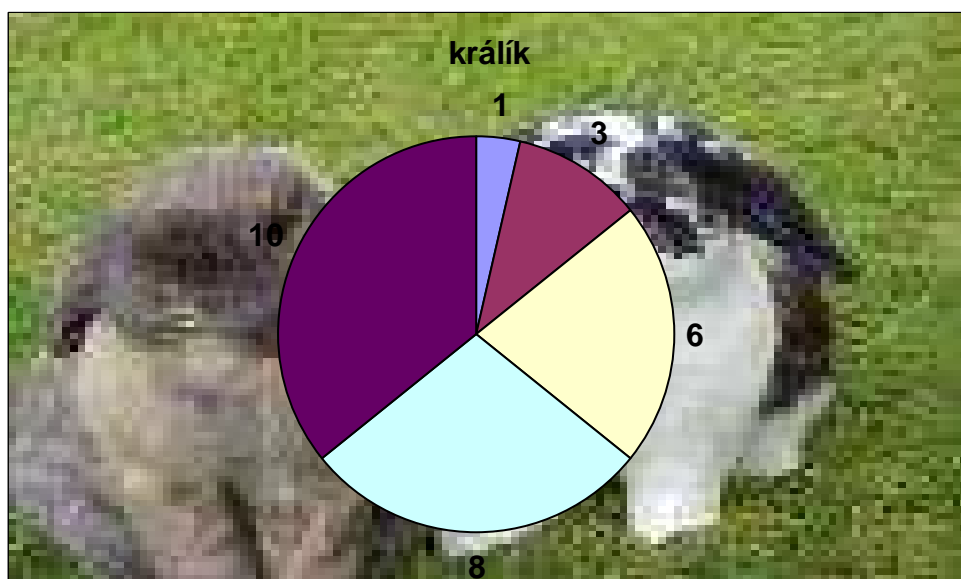
Nakupování

zboží	cena
šátek	23
rukavice	19
peněženka	38
brýle	55
propiska	16
medvídek	68
ponožky	26
čokoláda	19
panenka	67
míč	44
celkem	375



Potrava pro králíky

králík	mrtev
1	6
3	18
6	36
8	48
10	60

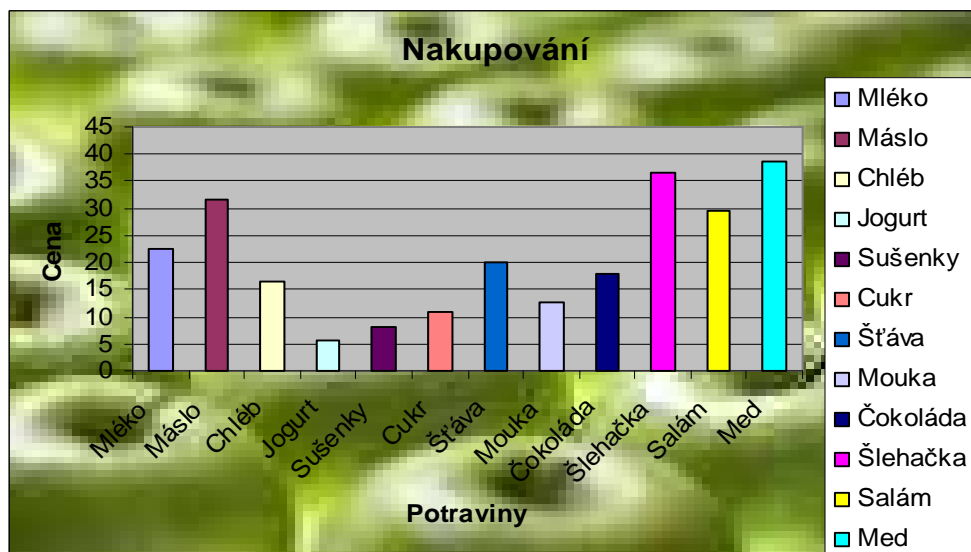


5. třída

Eva

Nakupování

Potraviny	Cena	Kusy	Celkem
Mléko	22,5	2	45
Máslo	31,5	2	63
Chléb	16,5	1	16,5
Jogurt	5,5	1	5,5
Sušenky	8	2	16
Cukr	11	1	11
Šťáva	20	1	20
Mouka	12,5	1	12,5
Čokoláda	18	1	18
Šlehačka	36,5	1	36,5
Salám	29,5	1	29,5
Med	38,5	1	38,5
Celkem za nákup			312



Potrava pro tuleně

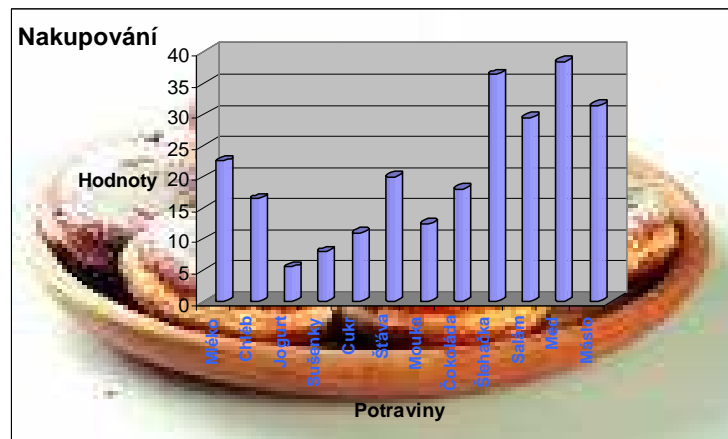
Tuleň	Ryby
1	14
3	42
6	84
10	140
12	168



Tereza

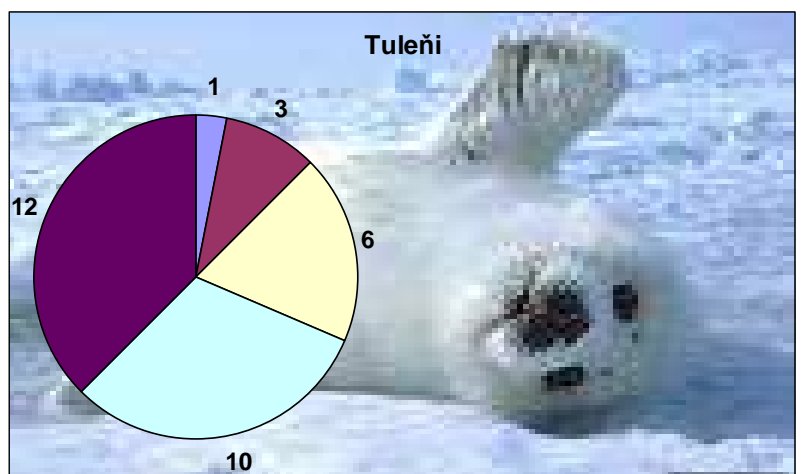
Nakupování

Potraviny	Cena Kč	Kusy	Celkem
Mléko	22,5	2	45
Chléb	16,5	1	16,5
Jogurt	5,5	1	5,5
Sušenky	8	2	16
Cukr	11	1	11
Šťáva	20	1	20
Mouka	12,5	1	12,5
Čokoláda	18	1	18
Šlehačka	36,5	1	36,5
Salám	29,5	1	29,5
Med	38,5	1	38,5
Máslo	31,5	2	63
Celkem	250	15	312



Potrava pro tuleň

Počet tuleňů	Ryby
1	14
3	42
6	84
10	140
12	168



5.5.5 Vyhodnocení projektu č.5

Grafy zvládali výborně jak žáci ze 4. třídy tak dívky z 5. třídy. Žádný problém jim nedělal vytvoření tabulky a vypočítání ostatních hodnot. Grafy vkládali sami a obrázky si hledali na internetové adrese [www. google.cz](http://www.google.cz) (tuto internetovou adresu jsem jim na začátku hodiny poradila, jako vhodnou). Velmi je práce bavila a grafy si upravovali sami podle sebe. Překvapila mě jejich samostatnost a i výběr vhodných grafů.

5.6 Projekt č.6 – Řady

5.6.1 Řady – 4. třídy

5.6.1.1 Studna

Kolik zaplatíme za vyvrtání studny 6 m hluboké, jestliže vyvrtání prvního metru stojí 50 Kč a za každý další vyvrtaný metr se zaplatí o 15 Kč více než za metr předchozí?

5.6.1.2 Sudý – lichý

O kolik je větší součet prvních 8 sudých přirozených čísel než součet prvních 8 lichých čísel?

5.6.2 Řady – 5. třídy

5.6.2.1 Studna

Kolik zaplatíme za vyvrtání studny 12 m hluboké, jestliže vyvrtání prvního metru stojí 80 Kč a za každý další vyvrtaný metr se zaplatí o 17 Kč více než za metr předchozí?

5.6.2.2 Sudý – lichý

O kolik je větší součet prvních 12 sudých přirozených čísel než součet prvních 12 lichých čísel?

5.6.3 Předpokládaná řešení – 4. třída

Studna:

metr	Kč
1	50
2	65
3	80
4	95
5	110
6	125
7	140
8	155

Sudý – lichý:

pořadí	sudý	lichý
1	2	1
2	4	3
3	6	5
4	8	7
5	10	9
6	12	11
7	14	13
8	16	15
Celkem	72	64

Větší o 8

5.6.4 Ukázky řešení projektu č. 6

4. třída

Vojtěch

Studna

1 m 50
2 m ~~70~~ 65
3 m 80
4 m 95
5 m 110
6 m 125

Vojta si nejprve napsal, kolik zaplatí za jeden metr. Potom věděl, že za každý další vyvrtaný metr zaplatí o 15 Kč více než za metr předchozí → proto za 2 metry zaplatí $50+15=65$, za 3 metry zaplatí $65+15=80$, Příklad vypočítal správně.

Sudá – lichá

sudá	lichá
2	1
4	3
6	5
8	7
10	9
12	11
14	13
16	15
72	64

8

Příklad počítal pomocí programu Microsoft Excel. Vypsal si prvních 8 sudých přirozených čísel a prvních 8 lichých čísel. Čísla sečetl pomocí Σ a potom odečetl $72-64=8 \rightarrow$ a vyšlo mu, že součet prvních 8 sudých přirozených čísel je o 8 větší než součet prvních 8 lichých čísel. Příklad vypočítal správně.

Nikola

Studna

$$2 \cdot 30 = 60$$

$$3 \cdot 40 = 120$$

$$4 \cdot 50 = 200$$

$$5 \cdot 60 = 300$$

Nikola začala nějakým zvláštním způsobem počítat tento příklad. Zřejmě by vypočítala, že za vyvrtání 6 metrů zaplatíme $\rightarrow 6 \cdot 70 = 420 \rightarrow$ chybné řešení. Proto začala příklad počítat znova.

Nejprve si vypočítala $6 \text{ metrů} \cdot 50 = 300$, potom vynásobila $300 \cdot 15 = 4500$. Takto vypočítaný příklad je chybný. Poradila jsem jí, že správný výsledek je 125 Kč. Začala tedy počítat znova.

Vynásobila si $1 \cdot 50 \rightarrow$ cena za jeden vyvrtaný metr. Zadání si pečlivě nepřečetla a vynásobila 2 metr $\rightarrow 2 \cdot 50 = 100$, 3 metr $\rightarrow 3 \cdot 50 = 150$ Když takto vynásobila i 6 metr $\rightarrow 6 \cdot 50 = 300$, výsledek jí opět nevyšel správně.

Handwritten calculations showing a sequence of multiplication problems: $1 \cdot 50 = 50$, $2 \cdot 50 = 100$, $3 \cdot 50 = 150$, $4 \cdot 50 = 200$, $5 \cdot 50 = 250$, $6 \cdot 50 = 300$. Above this, there is a calculation $6 \cdot 50 = 300$, followed by $300 \cdot 15 = 4500$, with a large 'X' drawn over the entire calculation.

1 metr 50 Kč
 2 m. 65 Kč
 3 m. 80 Kč
 4 m. 95 Kč
 5 m. 110 Kč
 6 m. 125 Kč

1 m ... 50 Kč
 2 m ... o 15 více → = 50 + 15 = 65
 3 m ... o 15 více → = 65 + 15 = 80
 ...

Nikole jsem musela s tímto příkladem pomoci. Napsala si, že za 1 vyvrtaný metr zaplatí 50 Kč. Za 2 vyvrtaný metr zaplatí o 15 Kč více než za metr předchozí → s mojí pomocí jsme se dostali k výsledku $50 + 15 = 65$. Za 3 vyvrtaný metr zaplatí opět o 15 Kč více než za metr předchozí → $65 + 15 = 80$. Dál už počítala Nikola sama a dospěla tak ke správnému výsledku 125 Kč.

Sudá – lichá

2	1
4	3
6	5
8	7
10	9
12	11
14	13
16	15
72	64
	8

Nikola příklad vypočítala sama a počítala pomocí funkce Σ a odčítání v programu Microsoft Excel.

5. třída

Eva

Studna

m	Cena
1	80
2	97
3	114
4	131
5	148
6	165
7	182
8	199
9	216
10	233
11	250
12	267

Sudý – lichý

Sudý	Lichý	
2	1	
4	3	
6	5	
8	7	
10	9	
12	11	
14	13	
16	15	
18	17	
20	19	
22	21	
24	23	
156	144	12

Oba příklady vypočítala správně a používala k výpočtům funkce v programu Excel.

Tereza

Studna

1 metr stojí 80 Kč
 2 metry -||- 80 + 17 = 97 Kč
 3 -||- 97
 17
 114 Kč
 4 metry 114 + 17 = 131
 5 -||- 131 + 17 = 148
 6 -||- 148 + 17 = 165
 7 -||- 165 + 17 = 182
 8 -||- 182
 17
 199
 9 metru 199
 17
 216
 10 metru 216
 17
 233
 17
 250
 12 metru 250 + 17 = 267

Tereza si nejprve napsala kolik stojí 1 metr (80Kč). Zjistila, že když za každý další vyvrtaný metr zaplatí o 17 Kč více než za metr předchozí, tak musí k 80+17 = 97Kč. Takto počítala metr 3,4,5.....12. Příklad vypočítala správně.

Sudý – lichý

Sudý	Lichý	
2	1	156
4	3	144
6	5	12
8	7	
10	9	
12	11	
14	13	
16	15	
18	17	
20	19	
22	21	
24	23	
Celkem	156	144

Tento příklad vypočítala Tereza správně a používala k výpočtům funkce v programu Microsoft Excel.

5.6.5 Vyhodnocení projektu č.6

Tento projekt byl pro žáky poněkud složitější. Hlavně příklad „Studna“ jim činil velké potíže. Žáci ze 4. třídy sami tento příklad nezvládli vypočítat, tak jsem jim musela malinko poradit, jak postupovat ve výpočtu. Nakonec na řešení úlohy přišli a příklad vypočítali. Nejlépe tento příklad zvládla Eva a Tereza z 5. třídy.

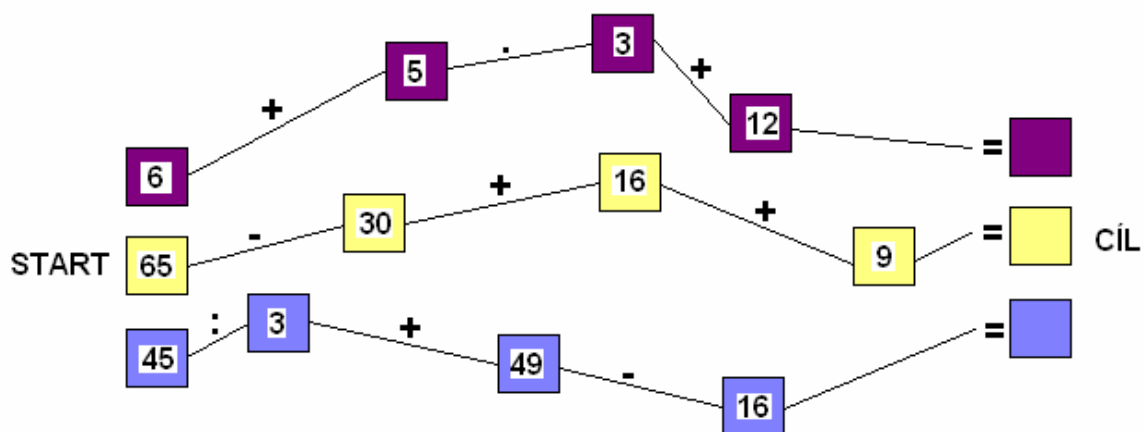
Druhý příklad „Sudý – lichý“ vypočítali všichni žáci pomocí funkcí v programu Microsoft Excel. Velmi mě zvládnutím této úlohy překvapili a potěšili, jak lehce ho zvládli a vypočítali správně.

5.7 Projekt č. 7 – Oříšky

5.7.1 Oříšky – 4. třída

5.7.1.1 Start - cíl

Dojdeš od startu k cíli?



5.7.1.2 Čtverce

Doplň čísla ve čtvercích tak, aby se součty v řádcích i ve sloupcích rovnaly číslu napsanému nad čtvercem.

700

320		
	440	
230	90	

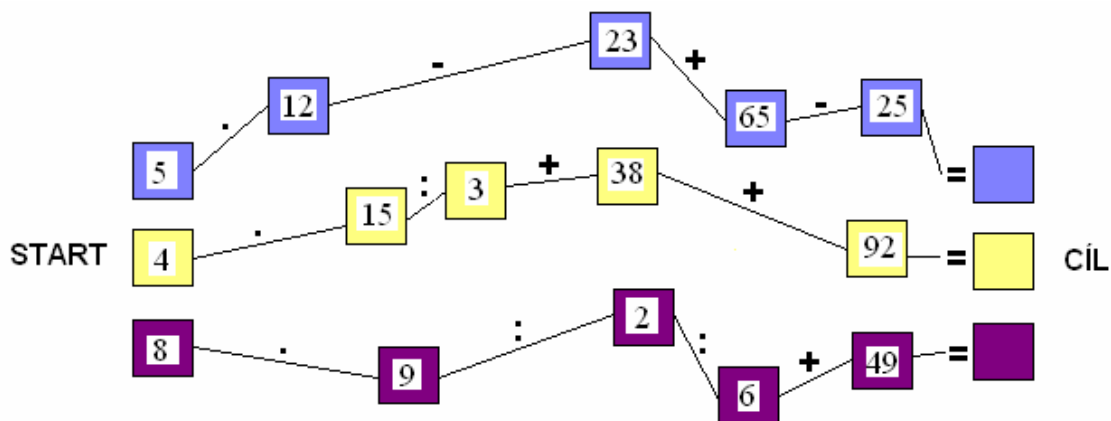
1000

192	538	270
407		
	326	

5.7.2 Oříšky – 5. třída

5.7.2.1 Start – cíl

Dojdeš od startu k cíli?



5.7.2.2 Čtverce

Doplň čísla ve čtvercích tak, aby se součty v řádcích i ve sloupcích rovnaly číslu napsanému nad čtvercem.

800		
420		
	440	
230	120	

2000		
635	538	
852		
	960	

5.7.3 Předpokládaná řešení – 4. třída

Start - cíl

6	11	33	45
65	35	51	60
45	15	64	48

Čtverce

700		
320	170	210
150	440	110
230	90	380
700	700	700

1000		
192	538	270
407	136	457
401	326	273
1000	1000	1000

5.7.4 Ukázky řešení orůšků

4. třída

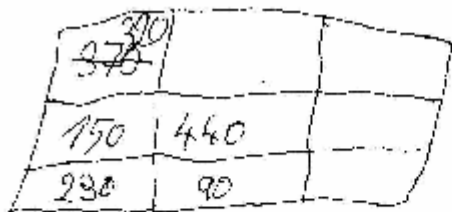
Helena

Start – cíl

Helence měl vyjít příklad ve fialovém rámečku 45. Jelikož ale nepostupovala od startu k cíli ($5+6=11*3=33+12=45$), vyšel jí proto jiný výsledek. Příklad si napsala na papír, v závorce si vynásobila $5*3$ a poté zbylá čísla přičetla. I takto vypočítala příklad bez chyby.

fialová $6 + (5 \cdot 3) + 12 = 33$
červená $65 \dots 30 + 169 \quad 9 = 60$
modrá $(45 \cdot 3) + 49 - 16 = 48$

Čtverce

	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>320</td><td>200</td></tr> <tr><td>170</td><td>-100</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">490</td><td style="border-top: 1px solid black;">210</td></tr> </table>	320	200	170	-100	490	210	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">700</td></tr> <tr><td style="background-color: yellow;">320</td><td>170</td><td>210</td></tr> <tr><td>150</td><td style="background-color: yellow;">440</td><td>110</td></tr> <tr><td>230</td><td>90</td><td style="background-color: yellow;">380</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">700</td><td style="text-align: center;">700</td><td style="text-align: center;">700</td></tr> </table>	700			320	170	210	150	440	110	230	90	380	700	700	700
320	200																						
170	-100																						
490	210																						
700																							
320	170	210																					
150	440	110																					
230	90	380																					
700	700	700																					
<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>320</td><td>700</td></tr> <tr><td>230</td><td>-50</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">550</td><td style="border-top: 1px solid black;">450</td></tr> </table>	320	700	230	-50	550	450	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>150</td><td>700</td></tr> <tr><td>440</td><td>-50</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">590</td><td style="border-top: 1px solid black;">710</td></tr> </table>	150	700	440	-50	590	710										
320	700																						
230	-50																						
550	450																						
150	700																						
440	-50																						
590	710																						
<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>440</td><td>700</td></tr> <tr><td>90</td><td>-50</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">530</td><td style="border-top: 1px solid black;">470</td></tr> </table>	440	700	90	-50	530	470	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>700</td></tr> <tr><td>-320</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">380</td></tr> <tr><td>230</td></tr> <tr><td>-90</td></tr> <tr><td style="border-top: 1px solid black;">320</td></tr> </table>	700	-320	380	230	-90	320										
440	700																						
90	-50																						
530	470																						
700																							
-320																							
380																							
230																							
-90																							
320																							

$$\begin{array}{r}
 192 \\
 407 \\
 \hline
 599
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1000 \\
 599 \\
 \hline
 401
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 407 \\
 136 \\
 \hline
 543
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1000 \\
 -543 \\
 \hline
 457
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 ~~192~~ \\
 538 \\
 326 \\
 \hline
 864
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1000 \\
 -864 \\
 \hline
 136
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1000 \\
 -~~730~~ \\
 \hline
 270
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 401 \\
 326 \\
 \hline
 727
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1000 \\
 -727 \\
 \hline
 273
 \end{array}$$

	1000			
	192	538	270	1000
	407	136	457	1000
	401	326	273	1000
	1000	1000	1000	

Příklady si počítala Helenka na papír a výsledky si zapisovala do tabulky v Excelu. Vyplněné tabulky sečetla vodorovným a svislým směrem pomocí Σ a všude jí vyšlo 700 a 1000 \rightarrow počítala správně

Nikola

Start – cíl

FIALOVÍ RÁMEČEK

$$6 + 5 = 11 + 3 = 33 + 12 = 45$$

ZLUTÝ RÁMEČEK

$$65 - 30 = 35 + 16 = 51 + 9 = 60$$

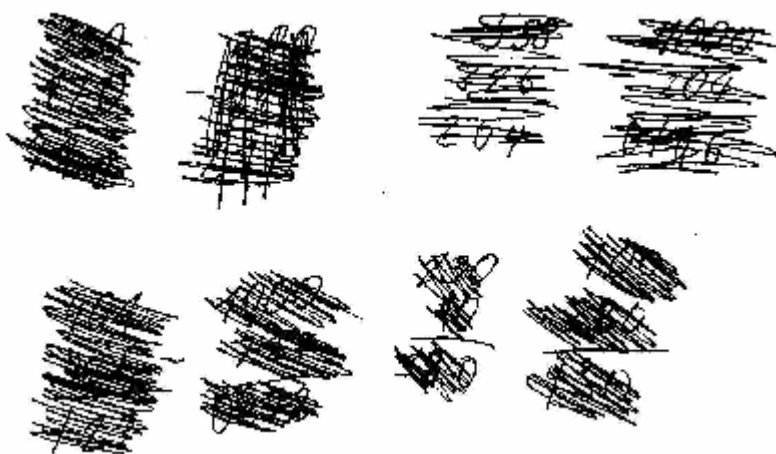
MODRÝ RÁMEČEK

$$15 + 49 = 64 - 16 = 48$$

Příklad počítala na papír a vypočítala ho správně.

Čtverce

700				1000			
320	170	210	700	192	538	270	1000
150	440	110	700	407	136	457	1000
230	90	380	700	401	326	273	1000
700	700	700		1000	1000	1000	



Výpočty si Nikola počítala na papír a výsledek vždy zapsala do tabulky. Bohužel výpočty na papíře celé zaškrtnala. Ověřila si ale správnost počítáním Σ .

5. třída

Marie

Start – cíl

Modrý rámeček

$$\begin{array}{r} 12 \\ 5 \\ \hline 60 \\ -23 \\ \hline 37 \\ 65 \\ \hline 103 \\ -25 \\ \hline 78 \end{array}$$

Žlutý rámeček

$$\begin{array}{r} 15 \\ 4 \\ \hline 60 : 3 = 20 \\ 38 \\ 58 \\ \hline 92 \\ 150 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72 : 2 = 36 \\ 6 = 6 \\ 49 \\ 55 \end{array}$$

Maruška počítala příklady na papír. Udělala však v modrém rámečku numerickou chybu $\rightarrow 37+65 = 103 \rightarrow$ výsledek je 102. Proto jí tento příklad nevyšel správně. Žlutý a fialový rámeček vypočítala správně.

Čtverce

800			
420	240	140	800
150	440	210	800
230	120	450	800
800	800	800	

2000			
635	538	827	2000
852	502	646	2000
513	960	527	2000
2000	2000	2000	

Maruška oba příklady počítala na papír a pro kontrolu si dopsala do čtverců vypočítané hodnoty a sečetla je svisle i vodorovně pomocí Σ . Ověřila si tak správnost příkladů.

Tereza

Start – cíl

5	12	60	23	37	65	102	25	77
4	15	60	3	20	38	58	92	150
8	9	72	2	36	6	6	49	55

800

420	240	140	800
150	440	210	800
230	120	450	800
800	800	800	

420	800	440	800	150	800	230	800	210	800
230	650	120	560	440	590	120	350	450	660
650	150	560	240	590	210	350	450	660	140

2000

635	538	827	2000
852	502	646	2000
513	960	527	2000
2000	2000	2000	

635	2000	538	2000	635	2000	852	2000	513	2000
852	1487	960	1498	538	1173	502	1354	960	1473
1487	513	1498	502	1173	827	1354	646	1473	527

Tereza vypočítala všechny příklady z projektu „Oříšky“ správně. Počítala pomocí funkcí v programu Microsoft Excel.

5.7.5 Vyhodnocení projektu č.7

Projekt „Oříšky“ jsem zařadila na poslední místo. Pro žáky tyto úlohy nebyly nějak obtížné a všichni se již s podobnými úlohami setkali. Tyto příklady jsou v učebnicích vždy na posledních stránkách. Je to v podstatě opakování probraného učiva. Pro žáky jsem vybírala „Oříšky“ ze 3 tříd. Všichni žáci úlohy vypočítali a neměli s nimi žádný problém.

5.8 Otázky

Poslední hodinu našeho kroužku jsem se žáky udělala shrnutí naší práce z celého týdne. Vše si většinou žáci pamatovali a zajímali mě jejich pocity, zda se v kroužku něco zajímavého a nového naučili a také jestli tuto práci využijí v budoucnosti. Proto jsem jim dala vyplnit osm otázek, ze kterých jsem se více dozvěděla a udělala si pro sebe malý závěr.

5.8.1 Ukázky vyplněných otázek

Jméno VOJTA.....

Třída IV......

Věk 9......

- 1) Naučil(a) jsi se něco v programu Microsoft Excel? (pokud ano, uveď příklad)

ANO - GRAFY

- 2) Bylo pro tebe v programu Microsoft Excel něco velmi těžké? (pokud ano, uveď příklad)

NE

- 3) Myslíš si, že tento program Microsoft Excel někdy využiješ?

ANO

- 4) Co tě nejvíce v programu Microsoft Excel bavilo?

GRAFY

- 5) Chodíte s vaší paní učitelkou na počítač?

ANO

- 6) Využíváte také počítač v hodinách matematiky?

NE

- 7) Využíváte počítač v jiných vyučovacích předmětech? (pokud ano, napiš v kterých)

ANO ČESKÝ JAZYK

- 8) Co nejčastěji děláš na počítači?

HRAJU HRY

Jméno Škern

Třída 4

Věk 9

- 1) Naučil(a) jsi se něco v programu Microsoft Excel? (pokud ano, uveď příklad)

Naučila jsem se dělat grafy s obláčkem

- 2) Bylo pro tebe v programu Microsoft Excel něco velmi těžké? (pokud ano, uveď příklad)

ne

- 3) Myslíš si, že tento program Microsoft Excel někdy využiješ?

myslím že ano

- 4) Co tě nejvíce v programu Microsoft Excel bavilo?

obrázky

- 5) Chodíte s vaší paní učitelkou na počítač?

ano někdy

- 6) Využíváte také počítač v hodinách matematiky?

ne

- 7) Využíváte počítač v jiných vyučovacích předmětech? (pokud ano, napiš v kterých)

ano někdy češtině

- 8) Co nejčastěji děláš na počítači?

hráju hry

Jméno Nikola

Třída I.V.

Věk 10

- 1) Naučil(a) jsi se něco v programu Microsoft Excel? (pokud ano, uveď příklad)
grafy, vypočítával sumou.
- 2) Bylo pro tebe v programu Microsoft Excel něco velmi těžké? (pokud ano, uveď příklad)
studium
- 3) Myslíš si, že tento program Microsoft Excel někdy využiješ?
ano
- 4) Co tě nejvíce v programu Microsoft Excel bavilo?
číslice
- 5) Chodíte s vaší paní učitelkou na počítač?
nikdy ano
- 6) Využíváte také počítač v hodinách matematiky?
ne
- 7) Využíváte počítač v jiných vyučovacích předmětech? (pokud ano, napiš v kterých)
český jazyk
- 8) Co nejčastěji děláš na počítači?
hry

Jméno Eva

Třída 5

Věk 11

1) Naučil(a) jsi se něco v programu Microsoft Excel? (pokud ano, uveď příklad)

Ano, vytvářek ~~grafy~~ grafy a dávám do nich obrázky.
Lička, násobit, dělit, odečítat

2) Bylo pro tebe v programu Microsoft Excel něco velmi těžké? (pokud ano, uveď příklad)

jenom trochu násobení a dělení

3) Myslíš si, že tento program Microsoft Excel někdy využiješ?

Možná ano

4) Co tě nejvíce v programu Microsoft Excel bavilo?

vybarvoval tabulky

5) Chodíte s vaší paní učitelkou na počítač?

ne, nechodíme!

6) Využíváte také počítač v hodinách matematiky?

ne, nevyužíváme

7) Využíváte počítač v jiných vyučovacích předmětech? (pokud ano, napiš v kterých)

ne, nevyužíváme

8) Co nejčastěji děláš na počítači?

hledám na internetu a dělám grafy

Jméno Haris

Třída 5

Věk 11

- 1) Naučil(a) jsi se něco v programu Microsoft Excel? (pokud ano, uveď příklad)
*Naučil jsem se - dělat grafy, počítat magická čísla a lípe jsem pochopil
matematiku.*
- 2) Bylo pro tebe v programu Microsoft Excel něco velmi těžké? (pokud ano, uveď příklad)
Ani moc ne
- 3) Myslíš si, že tento program Microsoft Excel někdy využiješ?
určitě ano
- 4) Co tě nejvíce v programu Microsoft Excel bavilo?
sislové úlohy
- 5) Chodíte s vaší paní učitelkou na počítač?
Ne
- 6) Využíváte také počítač v hodinách matematiky?
ne
- 7) Využíváte počítač v jiných vyučovacích předmětech? (pokud ano, napiš v kterých)
~~ne~~ ne
- 8) Co nejčastěji děláš na počítači?
Poslouchám rap sáňáju ney

Jméno Jerusa

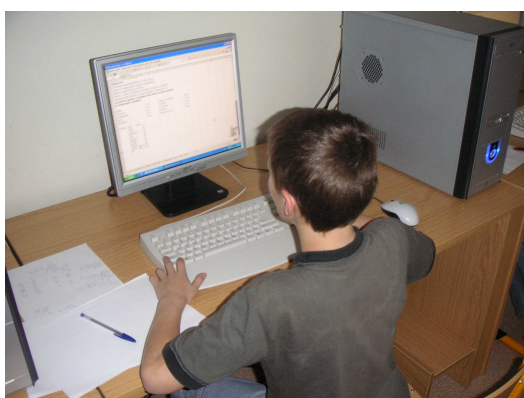
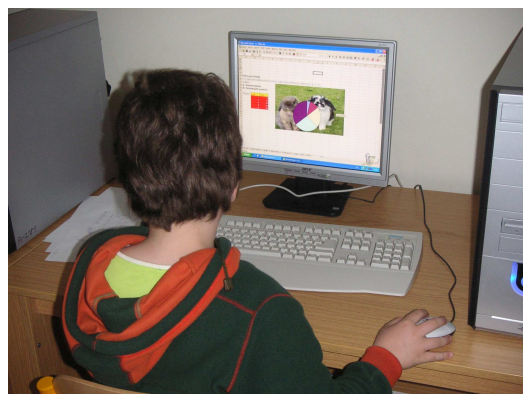
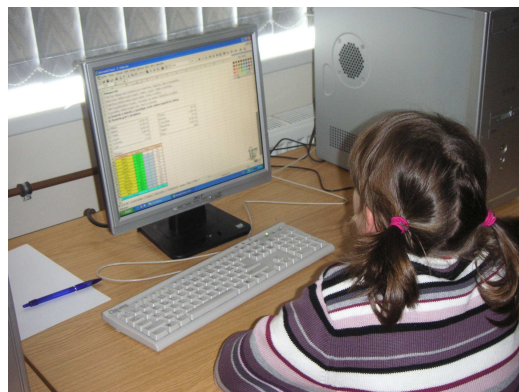
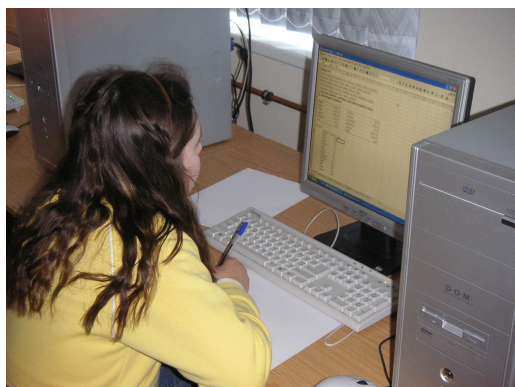
Třída 5

Věk 11

- 1) Naučil(a) jsi se něco v programu Microsoft Excel? (pokud ano, uveď příklad)
grafy, počítání
- 2) Bylo pro tebe v programu Microsoft Excel něco velmi těžké? (pokud ano, uveď příklad)
ani ne
- 3) Myslíš si, že tento program Microsoft Excel někdy využiješ?
ano
- 4) Co tě nejvíce v programu Microsoft Excel bavilo?
grafy, počítání
- 5) Chodíte s vaší paní učitelkou na počítač?
Ne nechodíme
- 6) Využíváte také počítač v hodinách matematiky?
Ne nemůžeme
- 7) Využíváte počítač v jiných vyučovacích předmětech? (pokud ano, napiš v kterých)
Ne nemůžeme
- 8) Co nejčastěji děláš na počítači?
Hraju hry.

Tyto otázky jsem zadala žákům, protože je to pro mě zpětná vazba z naší týdenní práce. Některé odpovědi mě velmi mile potěšili. Zjistila jsem, že žáci o vyučovacích hodinách nechodí se svojí paní učitelkou na počítače, jen vyjíměčně. Počítače nejvíce využívají v družinách při hraní her, posloucháním hudby nebo hledáním na internetu. Doufám, že tento program žáci dále využijí.

6. Fotografie při práci dětí z našeho kroužku



7. Závěr

Jak už jsem naznačila v úvodu, cílem této diplomové práce je poskytnout žákům základní obecné informace o programu Microsoft Excel. V tomto programu naučit žáky navrhnout jednoduchou tabulku, upravovat tabulky, základní matematické operace (+ - * /) a funkci Σ . Aby uměli vytvořit jednoduchý graf, vložit do něj obrázky z internetové adresy a graf různě upravovat. Ve svém výukovém experimentu jsem se soustředila též na to, jak dobře zvládnout hodinu tak, aby si z ní žáci odnesli co nejvíce znalostí a vědomostí.

Matematické úlohy, které jsem pro žáky zájmového kroužku vybírala, byly z učebnic pro 1. až 5. ročník Základní školy a z učebnice Veselá matematika. Příklady jsem vybírala vhodné pro žáky 4. a 5. třídy tak, aby pro ně nebyly velmi náročné. Některé jsem podle svého uvážení pozměnila a obohatila..Pro žáky jsou již některé úlohy známé, ale nikdy je neřešili v programu Microsoft Excel. Také jsem se hodně soustředila na to, zda žáci počítají dané úlohy na papír nebo využívají programu Microsoft Excel. V jejich strategii myšlení je nikdo neomezuje, každý si může vybrat takový postup, který mu plně dopomůže úlohu splnit.

Také o vedení matematického kroužku a dosažení znalostí žáků jsem mnoho nevěděla. Škola mi žáky na experiment poskytla v odpoledních hodinách místo družiny. Proto jsem si žáky nemohla nějak vybírat. Vzala jsme si ty děti, které zůstávají v družině nejdéle.

Doufám, že tato diplomová práce inspiruje učitele na 1. stupni ZŠ k tomu, aby více zapojovali do hodin matematiky program Microsoft Excel a dětem tak poskytl větší možnost poznání jiných prostředků k počítání matematických úloh. Myslím si, že je to také oživení běžné výuky nebo opakování probraného učiva hravější formou.

Příklady se dětem velmi líbily a nejvíce je zaujalo vytváření grafů a oříšky.

8. Seznam použité literatury

1. Magera, I.: Microsoft Excel pro verze 2002, 2000 a 97 jednoduše, Computer Press Praha 2001
2. Magera, I.: Microsoft Excel 2000 na první pokus, Computer Press Praha 1998
3. Matematika (učební osnovy pro 1. až 5. ročník Základní školy), Alter, Praha 1996
4. Loukota, J.: Veselá matematika, Votobia Olomouc 1998
5. Internetové stránky: www.google.cz
www.maturita.cz
<http://office.zive.cz>
<http://www.msblog.cz/298-microsoft-office-2008.html>
<http://support.microsoft.com/ph/11346>

